EVOLUTION

CE

Recycleur à Circuit Fermé, incluant

vision electronics

Manuel d'utilisation

Traduit de l'anglais par Jean-Marc Belin et Eric Bahuet - Septembre 2007

ATTENTION

Les matériels qui assurent votre survie, y compris le Recycleur EVOLUTION, nécessitent un entraînement spécifique avant utilisation.

Lorsqu'on utilise un recycleur, certains problèmes peuvent survenir, et s'ils ne sont pas gérés correctement, la plupart d'entre eux peuvent avoir une issue fatale. Il est donc essentiel que vous sachiez précisément comment fonctionne ce recycleur, quel est l'entretien qui doit être effectué, quel est le rôle de chaque composant ainsi que les exigences opérationnelles. Ce manuel n'est pas la bible de la plongée en recycleur et en aucun cas, il ne pourra se substituer à une solide formation ni remplacer une expérience acquise en recycleur à circuit fermé.

N'utilisez pas le recycleur sans avoir suivi une formation spécifique

Construisez progressivement votre expérience. N'espérez pas devenir un bon plongeur en recycleur du premier coup. Il faut du temps et de la pratique pour maîtriser le contrôle de sa flottabilité et se rendre compte des particularités du matériel et de la plongée au recycleur.

Ce manuel d'utilisation traite de la plupart des problèmes que vous pourriez rencontrer. Il est de votre intérêt de le lire et de l'étudier.

La vente de nos produits dépendent de la législation Anglaise qui s'appliquera en cas de garantie ou de réclamation, quel que soit le lieu d'acquisition ou d'utilisation.

© 1997-2007 **Ce manuel reste la propriété de Ambient Pressure Diving Ltd et ne peut être reproduit sans un accord écrit préalable.**

Auteur : Martin Parker

Juin 2007 Version N° 01/07

TABLE DES MATIERES

DESCRIPTION DE L'EVOLUTION : 7

CARACTERISTIQUES DE L'EVOLUTION 8
- Des contrôleurs d'oxygène redondants 8
- Le double affichage «tête haute» (HUD) 8
- La gestion intelligente des piles 8
- Désactivation de certaines alertes 8
- La console bracelet 9
- Bascule automatique du Setpoint 9
- Le rétro éclairage 9
- Le mode démo 9
- Le contrôle de l'oxygène 9
- Le paramétrage de la décompression 9
- Le suivi optionnel du filtre à CO_2 et le suivi de température 9
- Les sondes oxygène et les connexions coaxiales 10
- Chargement et déchargement sur PC 10
- Langues disponibles 10
- Archivage des plongées 10
- Planification de la plongée 10
- Diagnostic à distance (via email) 10

SURVIVRE EN CIRCUIT FERME 11
TEST D'ACUITE VISUELLE 12

CHAPITRE 1 INFORMATIONS IMPORTANTES 13
- 1.1 Les gaz 13
- 1.2 Le lestage 13
- 1.3 Le bon ajustement 14
- 1.4 La maîtrise de la flottabilité 14
- 1.5 Familiarisation avec les commandes et le harnais. 14
- 1.6 Comprendre la PpO_2 15
- 1.7 Sélection des Setpoints 16
- 1.8 La descente 17
- 1.9 Equilibrage des pressions et vidage du masque 17
- 1.10 L'embout buccal 17
- 1.11 La remontée 17
- 1.12 Résistance à la respiration 18
- 1.13 Choix des faux poumons 19
- 1.14 Consommation du gaz 19
- 1.15 Intégrité du système - fuites 19
- 1.16 Recherche de présence d'eau 20
- 1.17 Inondation et techniques de récupération 20
- 1.18 Les intrusions d'eau 21
- 1.19 Intégrité du système - indications 21
- 1.20 Les piles 22
- 1.21 Le déplacement en surface 22
- 1.22 Flottabilité en surface et angle d'inclinaison 22
- 1.23 Vérifications succinctes après la plongée 22
- 1.24 L'entraînement 22
- 1.25 Fonctionnement du Solénoïde 23
- 1.26 Fonctionnement du Solénoïde et principaux risques liés à l'oxygène 24

CHAPITRE 2 DEFINITIONS 26

CHAPITRE 3 CONSIDERATIONS OPERATIONELLES 29
3.1 Généralités 29
3.2 Consommation de gaz 30
3.3 Avantages de l'oxygène 31
3.4 Décompression 32
3.5 Les contrôleurs d'oxygène 32
3.5.1 Précision de l'unité de contrôle d'oxygène 33
3.5.2 Durée de vie de la sonde oxygène 33
3.5.3 Interprétation de l'affichage de la PpO_2 33
3.5.4 Effet de l'humidité sur les sondes 34
3.5.5 Sélection du Setpoint 34
3.5.6 Toxicité pulmonaire de l'oxygène 35
3.5.7 Limites de l'oxygène en plongée 36
3.6 Durée du filtre à CO_2 36
3.6.1 Comment puis-je savoir que l'absorbant de CO_2 est saturé ? 37
3.6.2 Considérations supplémentaires 37
3.7 Symptômes consécutifs à des taux d'oxygène trop faibles ou trop élevés, des taux de CO_2 élevés et toxicité de l'oxygène. 38

CHAPITRE 4 COMPOSITION DE L'APPAREIL 39
4.1 Faux poumons 40
4.2 Soupape de surpression 40
4.3 L'embout 41
4.4 Connexion des tuyaux respiratoires 41
4.5 Codification des couleurs sur les connexions du tuyau annelé 42
4.6 Les inflateurs de diluant et d'oxygène 42
4.7 L'ajout automatique de diluant (ADV) 43
4.8 Les poches de lest 44
4.9 Gilet stabilisateur et harnais 44
4.10 Auto Air 44
4.11 Alerte sonore 45
4.12 L'électrovanne oxygène (solénoïde) 45
4.13 Affichage «tête haute» (HUD) 46
4.14 Suivi du filtre (en option) 46
4.14.1 Affichage de l'indicateur du filtre 46
4.14.3 Suivi du CO_2 48
4.15 Attaches pour fixer une bouteille sur le châssis 48
4.15 Sangle pour la console d'affichage 48

CHAPITRE 5 MISE EN MARCHE 49
5.1 Généralités 49
5.2 Allumer et éteindre 50
5.3 Version de logiciel 51
5.4 Ecran d'enregistrement du propriétaire 51
5.5 Tests des piles 51
5.6 Ouvrir la bouteille d'oxygène 52
5.7 Vérification du diluant 52
5.8 Vérification du bailout 52
5.9 Test interne de l'électronique 52
5.10 Echec de l'Auto Test 53
5.11 Vérification des piles 54
5.12 Temps écoulé 54

CHAPITRE 6 L'ETALONNAGE 55
6.1 Etalonnez ! 55
6.2 Etalonner ? 56
6.3 Pression Ambiante 56
6.4 Pourcentage d'oxygène 56
6.5 Ouvrir l'embout 57
6.6 Rinçage 57
6.7 Echec de l'étalonnage 57
6.8 Rinçage réussi 58
6.8.1 Vérification de la PpO_2 58
6.8.2 Les indicateurs à surveiller pendant l'étalonnage 59
6.8.3 Vérifications à effectuer avant chaque utilisation 59
6.8.4 Fréquence de vérification de l'étalonnage 60
6.8.5 Vérification de la linéarité 60
6.8.6 Vérifier la PpO_2 durant la plongée 61

CHAPITRE 7 MODE PLONGEE 62
7.1 Mode Plongée - Affichage en surface 62
7.2 Les Contrôleurs Maître/Esclave. 63
7.3 Les piles Maître/Esclave 63
7.4 Affichage de la PpO_2 64
7.5 Mode Plongée– Affichage en immersion 64
7.6 Paramétrage – Mode Plongée 65
7.7 Bascule du Setpoint Haut/Bas 66
7.8 Affichage «tête haute» (HUD) – Mode plongée 67

CHAPITRE 8 MODES MENU 69
8.1 Mode Menu – surface -CCR 69
8.1.1 Réglage du Setpoint Haut 69
8.1.2 Réglage du Setpoint Bas 70
8.1.3 Bascule du Setpoint à la descente 70
8.1.4 Bascule du Setpoint lors de la remontée 70
8.1.5 Intensité du HUD 71
8.1.6 Contraste du LCD 71
8.1.7 Options du Rétro éclairage 71
8.1.8 Réglage de la brillance 72
8.1.9 Temps écoulé - Affichage et remise à zéro. 72
8.2 Mode Menu - Surface - Déco 72
8.2.1 Choix du diluant 73
8.2.2 Les facteurs de gradient (seulement en version Trimix) 74
8.2.3 Niveau de conservatisme (seulement en version Nitrox) 75
8.2.4 Les unités de profondeur 75
8.2.5 Réglage de la date et de l'heure 75
8.2.6 Carnet de plongée 76
8.2.7 Taux d'exposition à l'oxygène 77
8.2.8 Mode Démo 77
8.2.9 Mode Démo - Menu Immersion 78
8.2.10 Mode Démo - Affichage pendant l'intervalle de surface 79
8.2.11 Sortie Menu 79
8.3 Mode Menu - Immersion 80
8.3.1 Décompression en circuit ouvert 80
8.3.2 Changement de diluant 82
8.3.3 Vérification des sondes 83
8.3.4 Autres options du menu Immersion - CCR 83

CHAPITRE 9 ALERTES ET SOLUTIONS 85
9.1 Alerte PANNE CAPTEUR DE PRESSION 85
9.2 Alerte MANQUE OXYGENE 86
9.3 Alerte TROP OXYGENE 87
9.4 Les alertes oxygène en circuit ouvert 87
9.5 ERREUR SONDE 88
9.6 Alerte PILE FAIBLE 89
9.7 TESTS INCOMPLETS 90
9.8 ALERTE CO_2 90
9.9 Les alertes liées à la toxicité de l'oxygène 91
9.10 L'alerte de vitesse de remontée 91
9.11 Alerte de violation du plafond (pour les versions avec décompression) 92
9.12 Le contrôleur oxygène Maître 92
9.13 Gestion de la priorité des alertes 92

CHAPITRE 10 ARRET DU SYSTEME 93
10.1 Arrêt de l'unité 93
10.2 Passer de l'unité de contrôle Esclave à Maître 94
10.3 Redémarrer une unité de contrôle Esclave 94

CHAPITRE 11 DECOMPRESSION 95
11.1 Sélection du mélange 95
11.2 Les facteurs de gradient (Trimix) et les paramètres de conservatisme (Nitrox) 97
11.3 Les paliers profonds 98
11.4 Mode avant plongée - Surface 98
11.5 L'immersion 99
11.6 La sélection du diluant 99
11.7 Le Timer 99
11.8 Le temps sans palier 99
11.9 DTR - La Durée Totale de Remontée 100
11.10 La profondeur plafond 100
11.11 Non respect de la profondeur plafond 100
11.12 Décompression ESTimée 100
11.13 Remontée rapide 101
11.14 Affichage de l'intervalle de surface 101
11.15 Violation Déco ! 101

CHAPITRE 12 CONNEXION A UN PC 102
12.1 Equipement standard 102
12.2 Terminologie 102
12.3 Logiciel 102
12.4 Matériel : 103
12.5 Formats de fichiers 103
12.6 Guide d'installation Logiciel et Matériel étape par étape 103

CHAPITRE 13 ENTRETIEN 109
13.1 Remplacement de l'absorbant de CO_2 109
13.2 Les bouteilles 115
13.3 Les premiers étages 116
13.4 Le flexible oxygène moyenne pression 117
13.5 L'entretien après la plongée 117
13.5.1 Nettoyage et désinfection de l'unité 117
13.5.2 Le désinfectant BUDDY Clean 117

13.5.3 Le graissage 117
13.5.4 Nettoyage et désinfection du circuit respiratoire 118
13.5.5 Les sondes oxygène 119
13.5.6 Remplacement des sondes oxygène 119
13.6 Le stockage 121
13.7 Précautions lors de la manipulation d'oxygène haute pression 122
13.8 Intervalles d'entretien 122

CHAPITRE 14 PROCEDURES D'URGENCES 123
14.1 Bail-Out (le secours) 123
14.2 Procédures d'urgences 123
14.3 Le rinçage diluant 124
14.4 Sauvetage d'urgence d'un plongeur EVOLUTION inconscient 124
14.5 Boucle respiratoire inondée 124
14.6 Contrôle manuel de la PpO_2 125
14.6.1 Ajout manuel d'O_2 et méthode de rinçage à l'oxygène 125
14.6.2 Ajout manuel de diluant 125
14.6.3 Utiliser l'EVOLUTION comme un recycleur oxygène pur 126

CHAPITRE 15 BRIEFING AVEC LES EQUIPIERS EN CIRCUIT OUVERT 127
15.1 Le plongeur en recycleur - ce qui peut arriver, ce qu'il faut faire 127
15.2 Problèmes connus, causes et solutions 128

CHAPITRE 16 GARANTIE 129

CHAPITRE 17 RECOMMANDATIONS IMPORTANTES 130

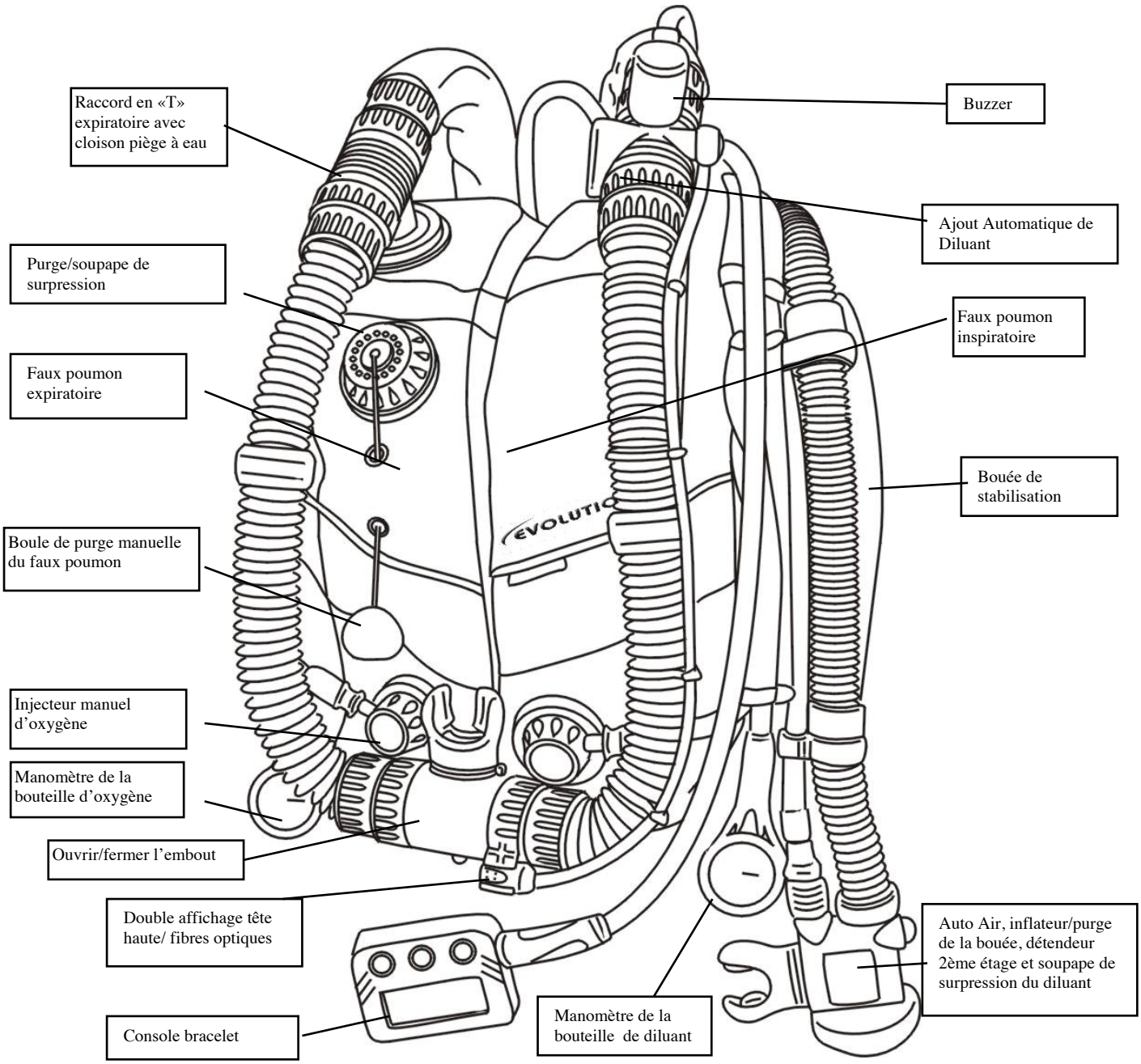
CHAPITRE 18 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES 131

CHAPITRE 19 DANGERS PROVOQUES PAR DES MODIFICATIONS UTILISATEUR. 134

CHAPITRE 20 ACCIDENTS MORTELS EN PLONGEE 135

ANNEXE 1A Menus Surface 136
ANNEXE 1B MENU DECO Surface – Trimix Version 137
ANNEXE 1C MENU DECO Surface – Nitrox Version 138
ANNEXE 1D MENU DECO Surface– Dive Timer Version 139
ANNEXE 2 Vérifier la pureté de l'oxygène (lorsque la qualité du gaz n'est pas garantie) 140
ANNEXE 3 Auto test – Questions et Réponses 142
ANNEXE 4 Tables de décompression 144
ANNEXE 5 Fiche technique du produit Buddy Clean 145
ANNEXE 6 Sofnolime Transportation Declaration 147
ANNEXE 7 Trimix 149
ANNEXE 8 Obligation de licence d'exportation 150
ANNEXE 9 Directive RoHS et conformité DEEE 151
ANNEXE 10 Vérifications avant la plongée 152
Phase de pré respiration 153
Vérifications en immersion et procédures importantes 153
Après la plongée 154

DESCRIPTION DE L'EVOLUTION :


Raccord en «T» expiratoire avec cloison piège à eau
Buzzer
Ajout Automatique de Diluant
Purge/soupape de surpression
Faux poumon inspiratoire
Faux poumon expiratoire
Bouée de stabilisation
Boule de purge manuelle du faux poumon
Injecteur manuel d'oxygène
Manomètre de la bouteille d'oxygène
Ouvrir/fermer l'embout
Double affichage tête haute/ fibres optiques
Auto Air, inflateur/purge de la bouée, détendeur 2ème étage et soupape de surpression du diluant
Manomètre de la bouteille de diluant
Console bracelet

Fabriqué au Royaume Uni par Ambient Pressure Diving Ltd, Unit 2C, Water-ma-Trout Industrial Estate, Helston, Cornwall TR13 0LW
Telephone: 01326 563834. Fax: 01326 573605

Pour tout renseignement concernant la formation de plongeurs et instructeurs, téléphonez à Ambient Pressure Diving.

EC Type approved by SGS YICS Ltd, SGS House, Camberly, Surry, GU15 3EY.
Notified Body number 0120. assisted by DERA (Defense Equipment Research Agency, now QinetiQ), Alverstoke.

L'EVOLUTION est conforme aux normes CE jusqu'à 40 m avec un diluant Air et jusqu'à 100 m avec un diluant Héliox ou Trimix (avec une équivalence narcotique Air de 30 m à 70 m, ramenée à 24 m pour 100 m). Il répond aux exigences des normes Européennes pour les recycleurs EN14143:2003

CE 08088

CARACTERISTIQUES DE L'EVOLUTION

L'électronique de l'EVOLUTION «VISION» possède le même programme de contrôle de l'oxygène que celui de l'Inspiration «CLASSIC». Un contrôleur d'oxygène qui répond aux nouveaux standards des recycleurs loisirs et militaires en terme de maintien de la PpO_2 proche de la valeur sélectionnée (Setpoint) dans toutes les phases de la plongée.

Cependant, la partie matérielle de l'électronique VISION est très différente de celle de l'Inspiration CLASSIC. L'électronique VISION qui équipe l'EVOLUTION équipe également le recycleur EVOLUTION.

Des contrôleurs d'oxygène redondants

Il y a deux contrôleurs d'oxygène indépendants, C1 et C2 situés l'un à côté de l'autre dans la tête du filtre et scellés à vie pour résister à l'eau et aux vibrations. Une fois mis en marche et étalonnés, ces contrôleurs mesurent indépendamment la tension des sondes oxygène. Si C1 est alimenté par une pile et est relié à une sonde oxygène et au solénoïde, il sera le «Maître». Le contrôleur «Esclave», qui est normalement C2, surveille le Maître et prendra de lui-même le contrôle (Maître) si le Maître original venait à ne plus signaler sa présence à «l'Esclave». S'il le désire, le plongeur peut changer l'Esclave en Maître, à n'importe quel moment de la plongée. Le fonctionnement du recycleur est surveillé de façon indépendante par le contrôleur Esclave et les alarmes éventuelles sont générées indépendamment.

Le double affichage «tête haute» (HUD)

Une paire de LEDs est directement reliée de façon indépendante à chaque contrôleur d'oxygène; une verte et une rouge montée dans le HUD l'une au-dessus de l'autre, 4 LEDs au total. Le signal lumineux des diodes est transmis dans le champ de vision du plongeur par des fibres optiques en plastique. Les fibres optiques sont une solution élégante, durable et souple. Elles sont étanches, résistent à la pression et peuvent être remplacées facilement et pour pas cher si nécessaire. En temps normal, le plongeur voit deux voyants verts, l'un à côté de l'autre, un pour chaque contrôleur d'oxygène. Les LEDs sont capables de fonctionner avec de faibles tensions. Aussi, même lorsque la console bracelet est éteinte et que le solénoïde ne se déclenche plus, les LEDs continuent de fonctionner et informent sur la valeur de la PpO_2 ce qui permet au plongeur de pouvoir agir et de s'en sortir avec l'injection manuelle. L'intensité des LEDs peut être changée par menu pour s'adapter à la luminosité ambiante. Vous pouvez avoir besoin d'augmenter l'intensité sous le soleil et de la diminuer lorsqu'il fait nuit.

La gestion intelligente des piles

Il y a deux piles : B1 et B2. B1 est la pile du contrôleur d'oxygène C1 et B2 est la pile du C2. S'il n'y a pas de pile dans l'emplacement B1, le contrôleur C1 ne fonctionnera pas et de même pour le couple B2/C2. Pas de pile, pas de contrôle. Si il y a une pile dans l'emplacement B1 et qu'elle a une tension suffisante pour tout commander, alors elle sera la pile Maître. Si elle n'a que la puissance nécessaire pour démarrer le calculateur C1, alors C1 demeurera le contrôleur d'oxygène Maître mais B2 deviendra la pile Maître et sera utilisée pour alimenter le solénoïde et la console bracelet. Pendant la plongée, le fonctionnement est identique ; si B1 faiblit jusqu'à déclencher l'alerte «PILE FAIBLE», B2 deviendra la pile Maître. Si B2 faiblit à son tour jusqu'à déclenche l'alarme, l'alimentation utilisera à la fois B1 et B2. Chaque changement sera signalé par les LEDs, le beeper et la console bracelet. Le plongeur ne peut pas choisir la pile qui va alimenter les principaux consommateurs de puissance (solénoïde et console) à moins de permuter physiquement les piles de leurs logements avant la plongée. Dans le cas où la tension d'une des piles est sous le seuil d'alerte, c'est toujours la pile qui a une tension suffisante qui fournira la puissance, quel que soit l'emplacement où elle a été positionnée.

Désactivation de certaines alertes

Certaines alarmes peuvent être désactivées. Cela dépend du degré de gravité de l'incident. Pour l'instant les alarmes concernant l'oxygène (Haut et Bas) ne peuvent pas être désactivées. Il n'y a qu'en ramenant la PpO_2 dans une fourchette allant de 0.4 b à 1.6 b que l'alarme s'arrêtera car c'est une alerte prioritaire. De la même manière, le respect du plafond de décompression ou la dernière

barrette du témoin de CO_2 du filtre (si le recycleur est équipé de l'option de suivi de la température du filtre) ne peuvent pas être désactivées. Toutes les autres alarmes peuvent être désactivées pour 5 minutes en maintenant le bouton de droite appuyé pendant 2 secondes. L'alerte continue d'être affichée sur la console mais le HUD et le beeper reprennent leur état normal.

La console bracelet

En surface, la console bracelet indique quel est l'ordinateur, C1 ou C2, qui contrôle l'oxygène, le Setpoint, l'état du filtre (selon option), l'état des piles et quelle est celle qui alimente le solénoïde et l'affichage principal. La console indique également en temps réel la PpO_2 issue des 3 sondes oxygène et vue par le contrôleur Maître, tandis que les PpO_2 vues par l'Esclave seront affichées sur demande. En surface, la date et l'heure sont affichées ainsi que la valeur de la pression ambiante. En immersion, le temps de plongée et la profondeur sont affichés, ainsi que la profondeur maximale atteinte. Si l'appareil est équipé de l'option Nitrox ou Trimix, l'affichage indique d'abord le temps restant sans décompression qui sera ensuite remplacé par la durée totale de la remonté et la profondeur plafond lorsque le plongeur aura des obligations de décompression. L'écran est protégé par un adhésif transparent facilement remplaçable.

Bascule automatique du Setpoint

Il est possible de programmer la bascule automatique du Setpoint Bas vers le Setpoint Haut à une profondeur paramétrable dans un menu, sans que cela empêche la bascule manuelle entre le Setpoint Haut et Bas à n'importe quel moment de la plongée. Si au cours de la remontée, le plongeur oublie de basculer sur le Setpoint Bas, le changement s'effectuera automatiquement lorsque le pourcentage d'oxygène atteindra 100 % ; par exemple à 3 m si le Setpoint est de 1.3 ou à 2 m si le Setpoint est de 1.2, etc.

Le rétro éclairage

Il est possible d'activer l'éclairage pour toute la durée de la plongée. Il est également possible de l'éteindre ou de l'activer en pressant un des boutons. On peut diminuer la puissance de l'éclairage afin d'économiser les piles. Le paramétrage du rétro éclairage peut être modifié durant la plongée.

Le mode démo

On peut passer la console en Mode «Démo» pour simuler une immersion afin de voir le temps de plongée, l'état de la chaux, la dose toxique d'oxygène et les indications de décompression mais également pour s'entraîner à la manipulation des fonctions sous l'eau.

Le contrôle de l'oxygène

La gestion de la PpO_2 intervient dès que l'ordinateur est mis en marche. Avant même que l'ordinateur soit entré en mode «plongée», l'EVOLUTION tente de maintenir une PpO_2 de 0.21 bar. Dans le cas où le plongeur n'a pas ouvert sa bouteille d'oxygène et continue à respirer sur la boucle, l'EVOLUTION ne peut pas conserver la PpO_2 malgré tous ses efforts. Lorsque la PpO_2 va chuter au-dessous de 0.16 b, l'alarme «MANQUE OXYGENE» va se déclencher. Si le plongeur s'immerge au-delà de 1.2 m sans terminer la séquence d'initialisation, le programme de l'EVOLUTION va entrer en mode « plongée» en activant le Setpoint Bas. Les LEDS rouges vont s'allumer en continu et un message «TESTS INCOMPLETS» va s'afficher ; ceci peut être supprimé.

Le paramétrage de la décompression

Le logiciel de décompression est un modèle Bühlmann avec des possibilités de choisir différents niveaux de conservatisme. Avec la version Trimix, l'utilisateur peut paramétrer les facteurs de gradient haut et bas, selon ses préférences personnelles.

Le suivi optionnel du filtre à CO_2 et le suivi de température

Des capteurs de température sont placés au centre du filtre. La console affiche la zone active du filtre et une alerte prévient le plongeur si la zone active devient insuffisante pour la profondeur d'évolution. C'est un matériel de type «plug & play». La console affiche l'information dès que le capteur est branché.

Les sondes oxygène et les connexions coaxiales

Les connexions plaqué or de type «pousser/tirer» permettent un remplacement facile des sondes et sont plus robustes, comparées aux sondes conventionnelles. Le support à 4 dents de la connexion mâle assure un meilleur ancrage sur le PCB de la sonde et améliore la fiabilité. La connexion femelle en laiton plaqué or est bien plus robuste et supporte mieux les manipulations viriles, que les anciennes sondes Le petit capuchon bleu est conçu pour permettre l'équilibrage des pressions avec le dos de la sonde et permet à la cellule de supporter une inondation temporaire de la tête du filtre. La face avant en téflon dissipe l'humidité et facilite un transfert rapide des gaz pour une réaction rapide de la cellule aux changements de PpO_2. Les contrôleurs peuvent ainsi maintenir la PpO_2 en temps réel, contrairement à des séquences préprogrammées, ce qui évite de devoir ajouter de l'oxygène manuellement lors de remontées rapides ou d'efforts importants. L'emplacement des sondes dans la tête du filtre est identique à celui de l'Inspiration, à l'extérieur du conduit. A cet endroit, la PpO_2 est le reflet du mélange qui va être envoyé dans le faux poumon d'EVOLUTION. Lors de tests menés à l'ANSTI et dans les laboratoires de la Royal Navy, QinetiQ, la précision des sondes et des contrôleurs d'oxygène est mesurée avec des analyseurs à réponse rapide et avec des spectromètres de masse qui sont eux-mêmes étalonnés et enregistrés au laboratoire national de physique, ce qui prouve la précision du contrôle de l'oxygène, même dans les situations les plus dures.

Chargement et déchargement sur PC

Il est possible d'extraire les données de plongée de l'EVOLUTION pour les télécharger sur un PC via le logiciel APD Communicator et un câble d'interface. Chaque recycleur est livré avec ce câble équipé d'un adaptateur port série ou avec un port USB pour ceux qui n'ont pas de port série sur leur PC.

Il est possible d'effectuer des mises à jour du programme, des options de décompression (Timer, Nitrox et Trimix), de la langue utilisée et des informations utilisateur qui apparaissent sur l'écran, en les téléchargeant sur Internet et en les rechargeant sur l'EVOLUTION via la même interface. De plus, il est possible de synchroniser la date et l'heure avec le PC.

Langues disponibles

L'affichage de l'EVOLUTION est disponible en plusieurs langues. Actuellement, l'Allemand, le Hollandais, l'Italien, l'Espagnol, le Français, le Portuguais et l'Anglais sont disponibles. Toutes les langues sont disponibles en permanence par simple chargement du fichier approprié à partir du cd-rom fourni en usine ou par téléchargement sur le site www.apdiving.com. On peut ensuite le recharger dans l'EVOLUTION pour traduire les affichages dans la langue désirée.

Archivage des plongées

Chaque recycleur est livré avec le programme APD LogViewer. Le temps total de fonctionnement et celui de plongée est constamment enregistré. La vue principale de LogViewer affiche le profil de plongée et la PpO_2 en continu. Chaque fichier contient une page pour la saisie d'informations (lieu, météo, etc.).

Planification de la plongée

Un logiciel de planification de la plongée sur PC est en cours de développement. Il permettra de simuler une plongée avec différentes options de décompression et permettra d'imprimer facilement des jeux de table.

Diagnostic à distance (via email)

Chaque déchargement à partir de l'EVOLUTION crée un fichier *.ccx. De temps en temps, le constructeur peut en avoir besoin afin d'établir des diagnostics, par exemple pour trouver une solution au déclenchement d'une alarme en particulier. La livraison de la machine et l'historique des maintenances sont également mémorisés dans le fichier afin d'avoir un état des lieux qui permette d'accélérer le processus de pièces détachées.

SURVIVRE EN CIRCUIT FERME

Règle N° 1 : toujours connaître sa PpO_2 - On n'insistera jamais suffisamment sur ce point.

Quand vous plongez en circuit fermé, vous devez changer votre manière de penser :

Lorsque vous plongez avec un circuit ouvert traditionnel, la seule chose que vous avez besoin de savoir est : «Est-ce que j'ai quelque chose à respirer ?»
Mais lorsque vous plongez avec un circuit fermé, vous devez savoir :
«Qu'est-ce que je suis en train de respirer ?». Ne respirez jamais sur un recycleur sans savoir **ce que** vous respirez

Attention : Si vous ne surveillez pas votre PpO_2 bien que vous en connaissiez les conséquences, vous allez mourir, ce n'est qu'une question de temps et de lieu.

Le principal instrument d'alerte de la PpO_2 est la console bracelet. L'affichage tête haute est un élément d'alerte auxiliaire.

L'alerte par bip sonore n'est qu'une aide supplémentaire qui vous alerte simplement d'une variation excessive de la PpO_2.

Tous les plongeurs, et pas seulement ceux qui ont des lacunes auditives, doivent surveiller l'affichage et ne jamais uniquement se fier à l'alarme sonore.

Si vous êtes incapable ou réfractaire au fait de surveiller régulièrement l'affichage de la PpO_2 alors vous ne devez pas utiliser l'EVOLUTION.

C'est votre attitude qui vous gardera en vie : les recycleurs à circuit fermé sont fréquemment utilisés par des plongeurs confirmés en circuit ouvert. Ceci peut conduire à une trop grande confiance en soi et mener à de sérieux problèmes.
S'il vous plaît, acceptez de redevenir un novice et construisez progressivement votre expérience en recycleur.

Attention ! Il n'y a pas de mise en marche automatique par contact humide, lorsque vous vous mettez à l'eau.Vous devez allumer l'électronique et ouvrir vos bouteilles.

TEST D'ACUITE VISUELLE

Vous devez vérifier votre acuité visuelle avec votre masque de plongée habituel, avant d'utiliser l'EVOLUTION.

VOUS DEVEZ POUVOIR LIRE CECI À MOINS DE 40 cm

EVOLUTION
Confirm 69 hrs
ELAPSED TIME
DIVE NOW?
CALIBRATE
Yes No
Confirm
OPEN O2 VALVE
CHECK DILUENT
LOW OXYGEN
MASTER 0.70
0.21 0.19 0.20

HDIM7AN ETWO
APQBC DIUWNM J
BX XJKZ XKA7JSNXC
SNCC NSCHKC
CHSJ55 DC
FHSD
UFAHAA LNBZNCZC
SDHC XBCBC
SDHCA SDN9CMC
A1JC NSDCM
PWI Z3NCMVC

CHAPITRE 1

INFORMATIONS IMPORTANTES

Ce chapitre décrit certains des problèmes que vous pourriez rencontrer au début de votre apprentissage avec l'EVOLUTION

LISEZ CE CHAPITRE AVANT LA MISE À L'EAU !

1.1 Les gaz

Le système comporte deux bouteilles de 2 litres. L'une contient de l'oxygène et l'autre un diluant. Normalement, le circuit respiratoire est alimenté en oxygène via un solénoïde qui se comporte comme une électrovanne tandis que le diluant est introduit manuellement. On ajoute de l'oxygène pour remplacer celui qui a été métabolisé et pour maintenir une pression partielle d'oxygène constante durant la remontée. C'est un processus automatique qui ne vous demande, en tant que plongeur, que simplement surveiller l'affichage. Le rôle du diluant est de diminuer la concentration d'oxygène de la boucle respiratoire pour vous permettre de respirer le mélange en toute sécurité en dessous de 6 m et également de maintenir un volume des faux poumons durant la descente. Une fois la profondeur prévue atteinte, l'ajout de diluant n'est plus nécessaire sauf si vous expirez accidentellement par le nez (ce qui provoque une perte de volume dans la boucle), ou si vous descendez à nouveau. Ce faible besoin en diluant laisse une réserve de gaz conséquente, utilisable pour le gilet, la combinaison étanche, la vérification des sondes et le secours en circuit ouvert.

La nature du diluant est essentielle. L'idéal serait qu'il soit respirable tout au long de la plongée. Ainsi, pour commencer, utilisez de l'Air de qualité respirable dans votre bouteille de diluant. Ceci conviendra pour toutes les plongées à l'Air dans les limites de profondeur (35 à 50 m). Avec un Setpoint de 1.3 et un diluant «Air», la profondeur maximale est de 50 m. Au delà de 40 m, il est fortement recommandé d'utiliser l'Héliox ou le Trimix (avec une équivalence narcotique Air «END» de 30 m à 70 m qu'on ramènera à 24 m à 100 m). En dessous de 50 m, l'Héliox ou le Trimix est indispensable. Mais n'allons pas trop vite et laissons de coté la plongée profonde pour l'instant. Intégrez d'abord les règles de base. Construisez progressivement votre expérience en circuit fermé.

N'utilisez JAMAIS, JAMAIS, de gaz pur dans votre bouteille de diluant, comme l'Hélium ou l'Azote pur - car une manœuvre aussi simple qu'un rinçage manuel diluant pourrait, et le fera certainement, vous rendre inconscient. Le diluant doit toujours contenir un pourcentage d'oxygène suffisant pour vous maintenir en vie.

Si vous utilisez un diluant contenant moins de 21 % d'oxygène, ne le respirez pas près de la surface. Faites également extrêmement attention si vous injectez dans le recycleur un diluant pauvre en oxygène près de la surface. Si les contrôleurs d'oxygène ne fonctionnent pas (par exemple, parce que vous ne les avez pas allumé, ou que la bouteille d'oxygène est fermée ou vide), vous allez faire une syncope. Envisagez de changer vos habitudes de plongée pour éviter cette situation.

1.2 Le lestage

Combien de plombs faut-il ? Avec l'expérience, vous verrez que vous n'aurez pas besoin de plus de plombs que lorsque vous plongez avec une bouteille de 15 litres. Vous trouverez même sans doute plus confortable de déplacer 2 ou 3 kg de votre ceinture pour les mettre dans la poche à plomb sur le dessus de la machine. Ce déplacement de poids vous aidera à rester horizontal. Pendant vos premières plongées, il se peut que vous ayez des problèmes pour vous immerger, ajouter alors 2 ou 3 kg dans la poche à plombs en plus de votre lestage habituel. Le fait d'utiliser les faux poumons à leur volume minimum, c'est à dire en mettant juste assez de gaz pour une pleine inspiration, amène de nombreux avantages comme un lestage minimum, une meilleure position de déplacement avec une réduction de la traînée et une alerte précoce sur les modifications du volume de gaz dans la boucle.

1.3 Le bon ajustement

Il est essentiel d'avoir la bonne taille de harnais. N'hésitez pas à contacter l'usine si vous pensez avoir une taille incorrecte. Trop petit, c'est inconfortable. Trop grand, c'est dangereux.
Si votre recycleur a tendance à flotter, vous devez réagir. Les faux poumons doivent absolument être plaqués sur vos épaules.

1) Ne raccourcissez pas les boucles des épaules en remontant le recycleur vers le haut. Les raccords en "T" seraient trop près de votre tête, ce qui est inconfortable et rend les tuyaux frontaux de la boucle trop longs. Au contraire, relâchez les boucles des épaules, ce qui permet au recycleur de glisser un peu plus bas le long de votre dos, et resserrez la sangle abdominale. Servez-vous des poches à plomb intégrées et des sangles d'entrejambe. En procédant ainsi, les faux poumons seront ajustés sur vos épaules et pas trop en avant. Cela améliorera votre hydrodynamisme et supprimera le mal de dos.
2) Plongez avec un volume de gaz minimal dans les faux poumons, juste suffisant pour une pleine inspiration sans que les faux poumons ne soient complètement écrasés. Pour trouver ce bon volume, il faut évacuer du gaz de la boucle jusqu'à ressentir une résistance à l'inspiration. A ce moment là, il faut ajouter manuellement du gaz (un tout petit peu à la fois) ou faire confiance à l'ADV. Plonger avec un surplus de gaz dans la boucle ne fera qu'augmenter la flottabilité du recycleur et, dans une moindre mesure, affectera votre position dans l'eau.

1.4 La maîtrise de la flottabilité

Le contrôle de la flottabilité en recycleur est différent de celui en circuit ouvert, et bien que la maîtrise ne soit pas difficile, quelques précisions sont cependant nécessaires. Lorsque vous respirez avec un recycleur, votre flottabilité ne varie pas. En conséquence, il faut utiliser le gilet ou le vêtement sec pour s'équilibrer, car les petits ajustements qu'on pouvait effectuer avec le poumon ballast ne fonctionnent plus.
Si on plonge en vêtement sec, alors nous recommandons d'utiliser celui-ci pour l'équilibrage et nous recommandons également d'installer une purge réglable qui servira à l'élimination automatique du gaz lors de la remontée. Ceci est particulièrement vrai avec l'utilisation d'une combinaison étanche en toile. Lorsque la profondeur ne varie pas, l'équilibrage est plus facile en recycleur qu'avec le circuit ouvert, mais les difficultés commencent dès qu'on aborde les profils en «dents de scie». Pour franchir un obstacle, vous devrez envisager de le contourner plutôt que de passer par dessus. Passer au dessus de l'obstacle vous obligerait certainement à chasser un peu de gaz durant la remontée avant d'en remettre pour redescendre.

1.5 Familiarisation avec les commandes et le harnais.

Il existe 4 tailles de harnais. Comme il est important d'avoir la bonne taille, si vous avez besoin de conseil, contactez l'usine.
Ajustez toutes les sangles à votre taille avant de vous rendre sur le site de plongée. Assurez-vous que le flexible «direct system» de votre combinaison étanche (qui doit être connecté à la moyenne pression du premier étage du détendeur de la bouteille de diluant), est suffisamment long pour pouvoir atteindre la combinaison.

Entraînez-vous à localiser et à faire fonctionner toutes les commandes du recycleur et du gilet, y compris:

i) ouvrir et fermer l'embout buccal
ii) ouvrir et fermer le robinet de la bouteille d'oxygène
iii) ouvrir et fermer le robinet de la bouteille de diluant
iv) actionner l'inflateur de diluant
v) actionner l'inflateur d'oxygène
vi) actionner la purge réglable. Durcissez-la (vissez à fond dans le sens des aiguilles d'une montre) lorsque vous recherchez d'éventuelles fuites, et positionnez-la sur la valeur mini (dévissez à fond dans le sens inverse des aiguilles d'une montre), lorsque vous plongez.
vii) manipulez l'inflateur de la bouée et les purges

viii) localisez et utilisez les détendeurs circuit ouvert de secours (oxygène et diluant)
ix) basculez du set point bas au set point haut sur l'unité de contrôle de l'oxygène
x) Assurez-vous que les faux poumons soient correctement positionnés sur vos épaules et qu'ils ne vont pas se mettre à flotter lorsque vous serez dans l'eau. Dans le cas contraire, l'effort respiratoire va augmenter et la purge de la boucle risque de se déclencher si elle est en position «plongée ».
xi) Assurez-vous que vous pouvez voir l'afficheur tête haute

1.6 Comprendre la PpO_2

C'est la PpO_2 ou pression d'oxygène de la boucle respiratoire, qui assure votre survie. Pour plonger en toute sécurité avec un recycleur, l'élément le plus important est une compréhension approfondie de la PpO_2. Vous devez absolument savoir ce qui va se passer avec la PpO_2 quand vous allez descendre, remonter, quand l'effort que vous allez fournir va augmenter et quels sont les risques rencontrés aux différentes étapes de la plongée. Les petites questions qui suivent ont été élaborées pour que vous puissiez tester vos connaissances du système et de son fonctionnement. Les réponses figurent dans l'annexe n°3.

a. Quels sont les risques lors de la première mise à l'eau ?

b. Quels sont les risques qui peuvent survenir lors d'un déplacement en surface avant la plongée?
c. Pendant la descente, que constate-t-on habituellement sur l'afficheur de PpO_2 ?

d. Combien de fois pensez-vous que le solénoïde va fonctionner durant la descente ?

e. Une fois passé 20 m, quelles seraient les conséquences de rester positionné sur le Setpoint Bas (0.7bar) ?

f. Une fois en bas, quelle sera la fréquence de déclenchement du solénoïde et quelle sera la durée d'injection de l'oxygène à chaque fois ?

g. Que devient la PpO_2 après l'ajout de diluant dans la boucle, par exemple après un vidage de masque ?

h. Si un rinçage à l'air est effectué à :

10 m, que devient la PpO_2 dans la boucle ?
20 m que devient la PpO_2 dans la boucle ?
30 m que devient la PpO_2 dans la boucle ?
40 m que devient la PpO_2 dans la boucle ?

i. A quelle fréquence devez-vous vérifier votre PpO_2 lorsque vous êtes au fond ?
j. Pourquoi est-il si important de vérifier sa PpO_2 avant de remonter ?
k. Au cours de la remontée, combien de fois pensez-vous que le solénoïde va se déclencher et pendant combien de temps ?
l. Comment la vitesse de remontée va-t-elle influer ?

1.7 Sélection des Setpoints

Utilisez les valeurs par défaut du Vision qui sont de 0.7 bar pour le Setpoint Bas et de 1.3 bar pour le Setpoint Haut. Le Setpoint Bas est utilisé à la surface. La profondeur à laquelle vous basculez pour le setpoint haut dépend de la profondeur envisagée.

1) Sur des plongées peu profondes jusqu'à 9 m, si vous sélectionnez le Setpoint Haut, vous obligez le contrôleur à maintenir un taux d'oxygène très élevé dans la boucle et le solénoïde devra énormément travailler pour ajouter suffisamment d'oxygène, ce qui pourra induire des problèmes de flottabilité si vous n'êtes pas surlesté. Pour ces plongées, il est préférable de rester sur le Setpoint Bas. Si l'utilisation du Setpoint Haut est absolument indispensable pour ces faibles profondeurs, alors il faudra évacuer du gaz de la boucle chaque fois que votre flottabilité deviendra trop positive, jusqu'à ce que la PpO_2 de la boucle soit proche du setpoint choisi.

2) Pour les plongées comprises entre 10 et 20 m, restez sur le Setpoint Bas pendant toute la descente et ne passez sur le Setpoint Haut qu'une fois au fond. Ceci empêchera les pics de PpO_2 et minimisera la décompression.

3) Pour les plongées au-delà de 20 m, attendez d'être à 20 ou 30 m avant de passer sur le Setpoint Haut, ceci évitera le pic de PpO_2.

Le VISION possède une option de bascule automatique du Setpoint lors de la descente mais il faut quand même s'assurer que la plongée est réalisée sur le bon setpoint.

Normalement, la remontée et la décompression sont effectuées avec le même Setpoint que la partie profonde de la plongée (1.3). Pendant la remontée, le contrôleur d'oxygène va sans cesse ajouter de l'oxygène, aussi, pour maintenir votre flottabilité, vous devrez évacuer du gaz en actionnant le cordon de la soupape du faux poumon d'expiration. Mais cette méthode de purge diminue l'efficacité de l'utilisation de l'oxygène comparée à la méthode d'évacuation par le nez.

Si vous essayez de faire surface à partir de votre dernier palier, tout en conservant le Setpoint Haut, vous allez devoir faire face à une injection d'oxygène permanente de la part du solénoïde car la pression ambiante est inférieure à celle du Setpoint. Par exemple, si le setpoint est de 1.3, alors de 3m à la surface le contrôleur va injecter de l'oxygène en continu. Si le Setpoint est de 1.5, alors l'injection sera continue à partir de 5 m. Cette injection continue risque de vous entraîner directement vers la surface, à moins que vous ne purgiez la boucle.

Pour éviter ça, le Setpoint peut être basculé sur le Setpoint Bas, soit en pré sélectionnant la profondeur de bascule dans le menu, soit en maintenant appuyé le bouton du milieu. Cependant, dans le cas où le plongeur remonterait à une profondeur où le gaz de la boucle correspondrait à 100% d'oxygène (3 m – 1.3 bar), le VISION basculera automatiquement sur le Setpoint Bas si le paramètre de bascule AUTO a été activé.

Au début, il est très difficile de maîtriser sa flottabilité dans les zones peu profondes. Il est nécessaire d'acquérir beaucoup d'expérience avant de s'engager sur des plongées nécessitant de la décompression.

Assurez-vous de bien avoir basculé sur le Setpoint Haut une fois au fond, afin de réduire l'absorption des gaz inertes. Vérifiez sur l'écran que la PpO_2 est proche du setpoint. Les écarts affecteront votre planning de décompression.

1.8 La descente

Au début, il se peut que vous éprouviez des difficultés pour vous immerger. Cela vient du fait qu'il y a de l'air à quatre endroits : la combinaison étanche, le gilet, les faux poumons et vos propres poumons.
En surface, pensez à chasser l'air du gilet et de la combinaison sèche. Une fois cela accompli, le volume gazeux qui demeure réside dans vos poumons et dans les faux poumons du recycleur. En respirant par la bouche et en expirant par le nez, vous allez rapidement éliminer les gaz piégés et réduire la flottabilité. A ce moment, selon votre lestage, vous allez sans doute être obligé de faire un canard pour vous immerger. C'est à la profondeur de 1 à 2 m que vous allez prendre votre première EVOLUTION. Vous serez sans doute incapable de le faire à cause de la pression qui écrase les faux poumons. A ce moment, il vous faut appuyer sur l'inflateur de diluant qui se trouve main gauche, en actionnant par petit coups jusqu'à ce que vous ayez suffisamment de gaz pour prendre une bonne EVOLUTION. Manipulez l'inflateur de diluant avant de vous mettre à l'eau.
Si vous avez l'option d'ajout automatique de diluant (ADV) et qu'il est connecté, l'injection de diluant se fera automatiquement à la descente ou chaque fois que le volume de la boucle est insuffisant pour assurer une bonne EVOLUTION. L'ajout de diluant interviendra chaque fois que la pression des faux poumons sera significativement inférieure à la pression ambiante extérieure.

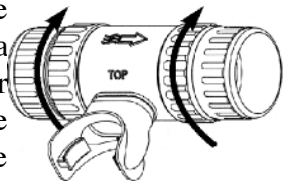
Descendez lentement pour éviter le pic de PpO_2. Il est possible d'effectuer des descentes à vitesse normales en utilisant le Setpoint Bas, mais soyez extrêmement prudent si vous utilisez le Setpoint Haut durant la descente. Arrivé à 6 m, inspectez votre équipement et recherchez les fuites en regardant au dessus de votre tête pour détecter des bulles éventuelles.

1.9 Equilibrage des pressions et vidage du masque

Pendant la descente, il vous faudra équilibrer la pression dans votre masque en soufflant par le nez. En faisant cela, le volume des faux poumons diminue, alors qu'il faut les maintenir à un volume minimal. Pendant votre formation, on vous apprendra à ne pas souffler par le nez. Cependant, il est instructif de procéder ainsi pour se familiariser avec l'appareil, en un lieu qui offre toute sécurité, pour se rendre compte des effets que cela produit sur le volume des faux poumons, sur la possibilité de prendre une autre EVOLUTION et l'importance d'être capable de situer rapidement l'inflateur de diluant.
Rappel : si vous expirez continuellement par le nez, cela revient à se retrouver en circuit ouvert et votre autonomie en gaz va être considérablement réduite.

1.10 L'embout buccal

Il est important de bien fermer l'embout avant de l'enlever, que ce soit dans l'eau ou en surface. Si vous ne le faites pas, il s'ensuivra une entrée d'eau et une perte de flottabilité. Entraînez-vous à ouvrir et fermer cette vanne avant d'entrer dans l'eau. L'embout doit être ouvert à fond pour éviter toute entrée d'eau par la rainure de drainage.



1.11 La remontée

Lorsque vous êtes en circuit ouvert, pour éviter la surpression pulmonaire lors de la remontée, vous vous contentez d'expirer. Malheureusement, avec un recycleur, cette manœuvre ne conduit qu'à accroître le volume de gaz dans les faux poumons. A moins de purger de l'air lors de la remontée, vous allez ressentir une augmentation de volume dans les faux poumons et un accroissement de la résistance à l'expiration. Et pour finir, la soupape de surpression va se déclencher. En position «plongée», la pression nécessaire au déclenchement de la soupape est inférieure à celle pouvant provoquer une surpression pulmonaire.de vos poumons Cependant, si vous vous fiez totalement à cette soupape, il se peut que vous éprouviez des difficultés à contrôler votre vitesse de remontée. C'est pourquoi il est préférable de chasser l'air volontairement sans attendre que la soupape ne se déclenche. Le but est de conserver une flottabilité neutre tout en conservant suffisamment de gaz dans la boucle pour pouvoir prendre une bonne inspiration. Si possible, effectuez vos premières remontées avec un point d'appui ou le long d'une ligne de mouillage.

Il y a trois manières de chasser manuellement le gaz de la boucle :

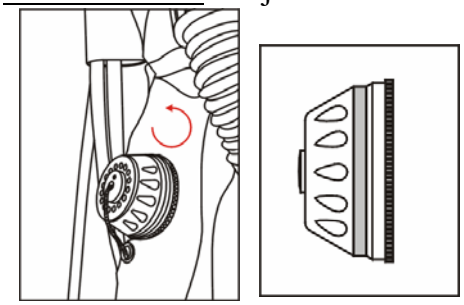
1) Purger l'air régulièrement en utilisant le cordon relié à la soupape, de la même manière qu'avec un gilet. C'est la manière la plus efficace, vous gaspillez moins d'oxygène.

2) Expirer par le nez. Ceci est efficace lorsqu'il s'agit d'éliminer le gaz de vos poumons, mais la pression régnant dans les faux poumons va continuer d'augmenter au fur et à mesure de la remontée, aussi est-il important de continuer à inspirer dans la boucle pour expirer par le nez. Avec l'habitude, il est plus facile d'expirer par la bouche mais à l'extérieur de l'embout. Cette méthode permet de chasser l'air à la fois des poumons et des faux poumons. (Cependant cette méthode entraîne une consommation plus importante d'oxygène. Le solénoïde injecte de l'oxygène alors que dans le même temps, vous êtes en train d'expirer l'oxygène à l'extérieur de la boucle. C'est pourquoi il faudra plus de temps avant d'atteindre la valeur du setpoint et cela entraînera un gaspillage d'oxygène lors de la remontée).

3) La méthode la plus facile est de simplement maintenir la soupape ouverte tout au long de la remontée. Au fur et à mesure que le volume gazeux augmente, il est automatiquement chassé des faux poumons. Cependant, vous devez continuer de respirer.

Lors de la remontée, n'oubliez pas de purger votre combinaison étanche ainsi que votre gilet.

ATTENTION ! Toujours s'assurer que la soupape est en position "Plongée".



Position basse pression – PLONGEE.

Si cette soupape fuit, c'est certainement parce que vos faux poumons flottent au-dessus de vos épaules. N'essayez pas d'arrêter la fuite en fermant partiellement la soupape (en vissant dans le sens des aiguilles d'une montre), contentez-vous de ramener les faux poumons sur vos épaules.

ATTENTION ! Faites très attention à ne pas vous laisser entraîner dans une remontée incontrôlée. Si vous êtes pris dans une remontée rapide, tirez sur la purge pour la maintenir ouverte et expirez rapidement et continuellement. Une autre alternative est d'expirer rapidement et de façon continue à l'extérieur de l'embout.

1.12 Résistance à la respiration

Le travail respiratoire de l'Inspiration répond à la norme EN14143 pour un rythme de 75 l/min à 40 m avec un diluant Air, et à 100 m avec un Trimix dont l'équivalence narcotique «Air» est de 24 m ou moins.Le fait d'avoir les faux poumons sur les épaules et au plus près de vos propres poumons permet une respiration confortable quelle que soit la position du plongeur.
Il faut savoir que le volume de gaz dans les faux poumons affecte les caractéristiques respiratoires de manière importante.
C'est vous qui contrôlez le volume des faux poumons. S'il y a trop de gaz, vous aurez des difficultés pour expirer, s'il n'y en a pas assez, c'est l'inspiration qui sera difficile. Le bon volume est celui qui est juste suffisant pour une inspiration forcée.

On peut ajouter du gaz dans les faux poumons en utilisant l'inflateur de diluant situé sur le faux poumon gauche (le faux poumon inspiratoire). Assurez-vous de bien utiliser cet inflateur et non celui de l'oxygène qui est à droite ou bien celui de votre combinaison étanche. Soyez sûr de bien maîtriser l'opération d'injection de diluant avant d'entrer dans l'eau. Ceci est très important. A part le fait qu'il faille s'entraîner à trouver instinctivement cet inflateur, il faut également s'assurer qu'il injecte effectivement du gaz avant de se mettre à l'eau.

1.13 Choix des faux poumons

Les faux poumons sont disponibles en deux tailles - médium et large. Choisissez les faux poumons en fonction de votre corpulence. Les deux tailles de faux poumons ont des volumes respiratoires suffisants pour tous. Voir chapitre 4.1 pour plus de détails.

1.14 Consommation du gaz

En temps normal vous consommerez 30 à 40 bars sur chaque bouteille pour une plongée de 1 à 1 $^{1}/_{2}$h. Mais au-delà de ces valeurs, il faudra sans doute revoir vos techniques de plongée en circuit fermé.
Expirer par le nez : si vous expirez fréquemment par le nez par inadvertance, vous chassez du gaz du circuit respiratoire (la boucle), il faut alors ajouter du diluant pour pouvoir respirer, ceci diminue la PpO_2 et le contrôleur va déclencher le solénoïde afin de ramener la PpO_2 à la valeur du Setpoint, et c'est comme ça que vous gaspillez inutilement le gaz des deux bouteilles.
Nager par dessus des obstacles revient à consommer du gaz : nager par dessus des obstacles nécessite souvent de purger du gaz du gilet et/ou des faux poumons. Si la purge des faux poumons s'avère nécessaire, alors une injection de diluant devra suivre lors de la redescente à la profondeur initiale, ce qui va faire chuter la PpO_2 et déclencher une action du contrôleur qui va compenser en ajoutant de l'oxygène pour revenir au Setpoint. A nouveau, vous consommez du gaz sur les deux bouteilles. Contournez les obstacles plutôt que de nager par dessus.
Remontées : le moment où l'appareil consomme le plus d'oxygène est la remontée. La PpO_2 chute avec la diminution de la pression ambiante et le contrôleur d'oxygène déclenche le solénoïde plus souvent et pendant plus longtemps qu'à aucun autre moment de la plongée. Pendant la remontée, vous devez purger du gaz de la boucle, mais si vous chassez le gaz par l'extérieur de l'embout, alors c'est vraisemblablement l'oxygène fraîchement introduit par le solénoïde qui va être expulsé, un gros gâchis. Ce que vous devez faire, et plus particulièrement si la réserve d'oxygène est réduite, c'est d'utiliser le cordon qui commande la purge permettant ainsi de vider la boucle. Ainsi, une partie du gaz fraîchement oxygéné est utilisé par le métabolisme tandis que l'autre partie retourne dans la boucle et augmente la PpO_2 autour des sondes d'oxygène, réduisant ainsi la fréquence d'ouverture du solénoïde entre deux injections ainsi que le temps d'ouverture.
Combinaison étanche : Il se peut que la purge de votre vêtement sec soit actionnée accidentellement lors d'un changement de position.

Apprenez à détecter une fuite de gaz, en plus de fréquentes vérifications de vos manomètres. Ne tombez pas dans une fausse sensation de sécurité et vérifiez régulièrement vos manomètres.

1.15 Intégrité du système - fuites

Il est extrêmement important de remédier à toute fuite avant de plonger. Une petite fuite c'est irritant et cela sape la confiance.

Prenez conscience qu'il est anormal de perdre de la flottabilité ou bien du gaz de la boucle respiratoire. Si vous avez constamment besoin d'ajouter du diluant pour pouvoir respirer, il est vraisemblable qu'il y a une fuite dans le système.Par ailleurs, cette injection permanente de diluant diminue la PpO_2 régnant dans la boucle et rend votre plan de décompression erroné.

Testez l'appareil pour rechercher des fuites. Mettez-le en surpression en fermant la soupape dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la position de test «pré dive», puis soufflez par la bouche dans l'embout et refermez-le, ou bien utilisez l'inflateur de diluant. La méthode la plus pratique est d'utiliser l'inflateur de diluant jusqu'à ce que l'Air sorte par la soupape. Si le faux poumon reste sous pression pendant 40 minutes, alors il n'y a pas de fuite significative dans le système. Assurez-vous de bien remettre la soupape de surpression dans sa position «basse» (sens contraire des aiguilles d'une montre) avant de plonger.

Pour les tests de dépression, aspirez pour créer un vide relatif dans le système, écrasez un ou deux anneaux de la boucle pendant que vous aspirez, puis fermez l'embout. Si il y a une fuite dans le

système alors les anneaux écrasés vont reprendre leur forme d'origine. **Il est extrêmement important de détecter la moindre fuite et de la réparer avant de plonger.** La moindre fuite permet à l'eau de s'introduire dans l'appareil.

On se rendra compte de la présence d'eau dans le tuyau d'expiration par un bruit de gargouillis. S'il reste manifestement de l'eau, bien que vous ayez essayé de la vider à plusieurs reprises en tenant l'embout fermé au dessus de votre tête tout en le secouant, c'est que l'eau entre manifestement par le pourtour de l'embout. Assurez-vous également que l'embout est bien ouvert en grand. Lorsqu'on ouvre et ferme l'embout, on peut voir le joint torique assurant l'étanchéité entre les tubes interne et externe. Si l'embout n'est que partiellement ouvert, on pourra apercevoir le joint torique au travers de l'embout et l'eau pourra pénétrer dans la boucle par la soupape servant à chasser l'eau. Et pour finir, assurez-vous que le collier de serrage est sécurisé. Un serrage insuffisant après remplacement peut être source de fuite.

Il est important de maintenir le recycleur en position verticale lorsqu'on suspecte que de l'eau ait pu entrer jusqu'au filtre. Si vous ne pouvez pas le maintenir vertical, couchez le sur les faux poumons et pas sur la coque. En le maintenant vertical ou en le couchant face à terre, cela évitera l'eau et la chaux d'endommager les sondes oxygène, de nuire aux piles ou corroder le câblage.

1.16 Recherche de présence d'eau

C'est une bonne habitude que de rechercher d'éventuelles introductions d'eau dans le système durant la plongée. Basculez sur votre droite puis sur votre gauche, tout en expirant. Si vous entendez des «glouglous» lorsque vous êtes penché à gauche, il est vraisemblable qu'il y ait de l'eau au niveau de la soupape anti-retour expiratoire de l'embout, et le mieux est de rouler sur votre droite et de vous redresser légèrement «tête en haut». L'eau va ainsi être dirigée vers le faux poumon d'expiration où elle demeurera pendant le reste de la plongée. Simultanément, on pourra faciliter le transit des petites gouttelettes en secouant le tuyau expiratoire. Si vous entendez des «glouglous» lorsque vous êtes penché à droite, il est vraisemblable qu'il y ait de l'eau dans le fond du filtre. A ce moment là, il faut faire extrêmement attention pour éviter la position «tête en bas», afin de ne pas permettre à l'eau d'inonder la chaux provoquant un mélange d'hydroxyde de calcium et d'eau salée/chlorée sur les sondes oxygène, les piles et les connexions électriques qui devront être nettoyées soigneusement avant toute nouvelle utilisation. Nager temporairement sur votre coté droit et guetter les glouglous lorsque vous expirez, est un bon test à faire lorsque vous rentrez en capelé jusqu'au bateau. Si vous entendez des «glouglous» pendant que vous êtes sur votre coté droit signifie qu'il y a de l'eau au fond du filtre et vous devrez avertir l'équipage qu'il ne faut pas coucher le recycleur sur le dos.

1.17 Inondation et techniques de récupération

Il est possible d'envoyer de petites quantités d'eau piégées dans le tuyau expiratoire vers le faux poumon expiratoire en utilisant la technique décrite dans le paragraphe précédent (basculer sur le coté droit et se redresser vers le haut).Une autre technique efficace consiste à retirer l'embout après l'avoir fermé, et à le maintenir au-dessus de votre tête tout en le secouant ou en pressant les anneaux pour conduire l'eau en dehors du tuyau.
Il est nécessaire d'effectuer des séances d'entraînement d'inondation et de vidage. Faites le à la fin d'une séance de piscine. Lors de ces exercices, essayez de ne pas mettre d'eau dans le filtre, mais si de l'eau est entrée, restez en position verticale et vider le filtre avant de coucher le recycleur.

Notion importante à se rappeler lors des exercices : le faux poumon expiratoire ne peut pas jouer son rôle de piège à eau s'il est complètement mis en dépression (tout plat). Il faut donc toujours laisser une pression résiduelle. Si vous ne le faites pas, l'eau de l'embout ira directement dans le filtre au lieu d'être piégée dans le faux poumon.

1.18 Les intrusions d'eau

Tout d'abord, retirer toute l'eau résiduelle du recycleur. Il faut apporter un soin tout particulier après chaque désinfection. Toute désinfection du recycleur doit être suivie d'un rinçage à l'eau claire avant de plonger et il faut s'assurer que le faux poumon d'inspiration est bien sec. Il peut être déconcertant d'inhaler de l'eau lors du premier canard.

Essayez de ne pas faire entrer d'eau du tout dans la boucle. Pour cela, le mieux est encore de s'assurer, avant la plongée, que le recycleur ne présente aucune fuite, qu'on ne retire pas l'embout alors qu'il est ouvert, que l'embout est bien ouvert en grand lorsqu'on respire dessus en immersion et qu'on ne laisse pas l'eau entrer par le pourtour de l'embout.

Si on a laissé entrer de l'eau, il faut écarter le danger en l'envoyant dans le faux poumon d'expiration. Le faux poumon d'expiration peut supporter une quantité d'eau importante sans gêner la respiration. Mais une fois qu'il y a de l'eau dans le faux poumon, évitez de nager la tête en bas, ce qui pourrait permettre à l'eau de s'échapper du piège à eau pour aller dans le filtre.
Bien que le filtre puisse supporter une petite quantité d'eau, cela peut commencer à gêner la respiration et on peut entendre des glouglous lorsqu'on se penche sur le côté droit (la jonction du tube latéral avec le bas du filtre est remplie d'eau). Il faut que le tube latéral du filtre soit contre le dos du plongeur, ainsi le plongeur est averti de toute présence d'eau.
IMPORTANT: Ne vous penchez pas vers l'avant. Il faut faire très attention à rester en position verticale tête en haut jusqu'à ce que l'eau ait été retirée du filtre. Ne vous penchez jamais suffisamment pour permettre à l'eau de se précipiter vers le bas du filtre et de traverser la chaux.

Y a-t-il trop d'eau dans la boucle ? L'eau augmente la résistance respiratoire. Si vous trouvez qu'il est difficile de respirer, vous devrez soit passer sur le secours, soit vous débarrasser de l'eau.
Si vous avez un doute, passez sur le secours.

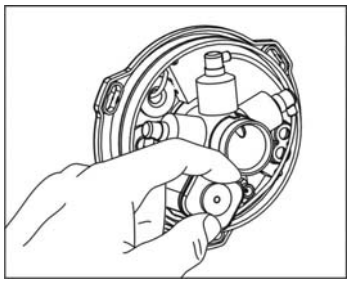
Remarques :
1) faites en sorte de ne pas laisser entrer l'eau.
2) si vous avez laissé entrer de l'eau, envoyez-la dans le faux poumon expiratoire et faites en sorte qu'elle y reste.
3) Faites en sorte qu'elle n'aille pas plus loin dans la boucle, ni jusqu'au filtre.
4) Si il y a de l'eau dans le filtre, faites en sorte qu'elle n'aille pas dans la tête du filtre. Restez de préférence en position verticale ou penchez-vous légèrement en avant pour permettre à la chaux usagée de s'imbiber.
5) Quelles que soient les circonstances, ne jamais se mettre en position «tête en bas».
6) Si des quantités d'eau importantes continuent d'envahir la boucle, cela finira pas empêcher la respiration et cette situation se traduit par un faux poumon d'expiration complètement rempli et un faux poumon d'inspiration complètement écrasé.

1.19 Intégrité du système - indications

Toujours connaître sa PpO_2 ! Apprendre à évaluer l'information fournie par les contrôleurs d'oxygène – Chapitres 3.5 à 3.5.7, Chapitres 5 à 11.

Ecoutez le solénoïde. Il doit fonctionner par petites saccades. Si vous trouvez qu'il s'ouvre plus longtemps qu'il ne devrait ou que vous ne l'avez pas entendu depuis un petit moment – il est temps de jeter un coup d'œil à l'affichage de la PpO_2.
Comparez la valeur des sondes. Lorsque vous respirez, la valeur des sondes change. Gardez à l'esprit que la valeur des sondes est affichée en temps réel. La possibilité de pouvoir consulter la valeur des trois sondes simultanément est une aide précieuse au diagnostic. Si une sonde ne réagit pas aussi vite que les deux autres, il se peut qu'il y ait de l'eau sur sa membrane. Les modifications effectuées sur les sondes empêchent que d'importantes quantités d'humidité atteignent la surface sensible et affectent le circuit interne. C'est pourquoi il est essentiel de toujours utiliser des sondes oxygènes fournies par Ambient Pressure Diving.

1.20 Les piles



Chaque contrôleur d'oxygène possède sa propre pile et son propre circuit. Cependant, les deux piles sont situées dans le même compartiment, il est donc impératif que le couvercle du logement soit correctement fermé. Les piles 6 Volts Lithium Fujitsu ou Energizer CRP2 sont facilement disponibles. Leur durée de vie varie d'un plongeur à l'autre selon la fréquence d'utilisation de l'éclairage et du niveau de contraste sélectionné. En supposant que vous respectiez la procédure censée qui consiste à remplacer la pile de l'emplacement B1 (à coté du solénoïde) lorsqu'elle est usée, que vous la remplaciez avec celle de l'emplacement B2 et que vous mettiez une pile neuve en B2. Vous aurez besoin d'une nouvelle pile en B2 toutes les 17 heures environ.
L'électronique ne s'éteint pas automatiquement lorsqu'on ne l'utilise pas.
Il est donc très important de bien éteindre l'électronique après la plongée, pour prolonger la durée de vie de vos piles.

1.21 Le déplacement en surface

Lorsque vous vous déplacez en surface, le visage dans l'eau, ne gonflez que légèrement votre gilet. Si vous le gonflez exagérément, il augmentera la traînée et vous aurez un mauvais angle de déplacement. Dégonflez votre gilet et adoptez une position horizontale tête vers le bas. Vous serez hydrodynamique.

1.22 Flottabilité en surface et angle d'inclinaison

Si vous durcissez la soupape de surpression du faux poumon et si vous fermez l'embout, vous pouvez gonfler les faux poumons et les utiliser pour accroître votre flottabilité. Il faut également gérer le volume de gaz introduit dans le gilet pour assurer une bonne position verticale.

1.23 Vérifications succinctes après la plongée

Démontez l'inflateur d'oxygène pour vérifier qu'il n'y a pas d'eau dans le faux poumon d'expiration, voir chapitre 4.6. Si il y a de l'eau, retirez-la et vérifiez le fond du premier piège à eau. Si il y a de l'eau, démontez le filtre à CO_2 et inspectez la chaux au fond du filtre. Si elle est détrempée, remplacez-la avant la prochaine plongée.

Au cas où l'on suspecte que de l'eau soit entrée dans le filtre, il est essentiel de conserver la machine tête en haut. Ceci empêche que la chaux et l'eau n'endommagent les capteurs d'oxygène, ne réduisent la durée de vie des piles ou n'oxydent le câblage.

1.24 L'entraînement

Apprenez à remonter sans ajouter de diluant. Ceci vous permettra de faire surface, même dans le cas où vous auriez perdu tout votre gaz diluant, quelle qu'en soit la raison. Peut-être l'avez-vous donné à votre coéquipier ?

Apprenez à maintenir votre système opérationnel, même dans le cas d'un blocage du solénoïde en position fermée. Ceci peut être réalisé en ajoutant manuellement de l'oxygène afin d'atteindre une PpO_2 de 0.9 alors que vous avez sélectionné une PpO_2 de 0.7.
Apprenez à maintenir votre système opérationnel, même dans le cas d'un blocage du solénoïde en position ouverte. Entraînez-vous en piscine en sélectionnant un Setpoint Haut de 1.5 et en contrôlant l'injection d'oxygène en ouvrant et fermant le robinet de la bouteille d'oxygène.

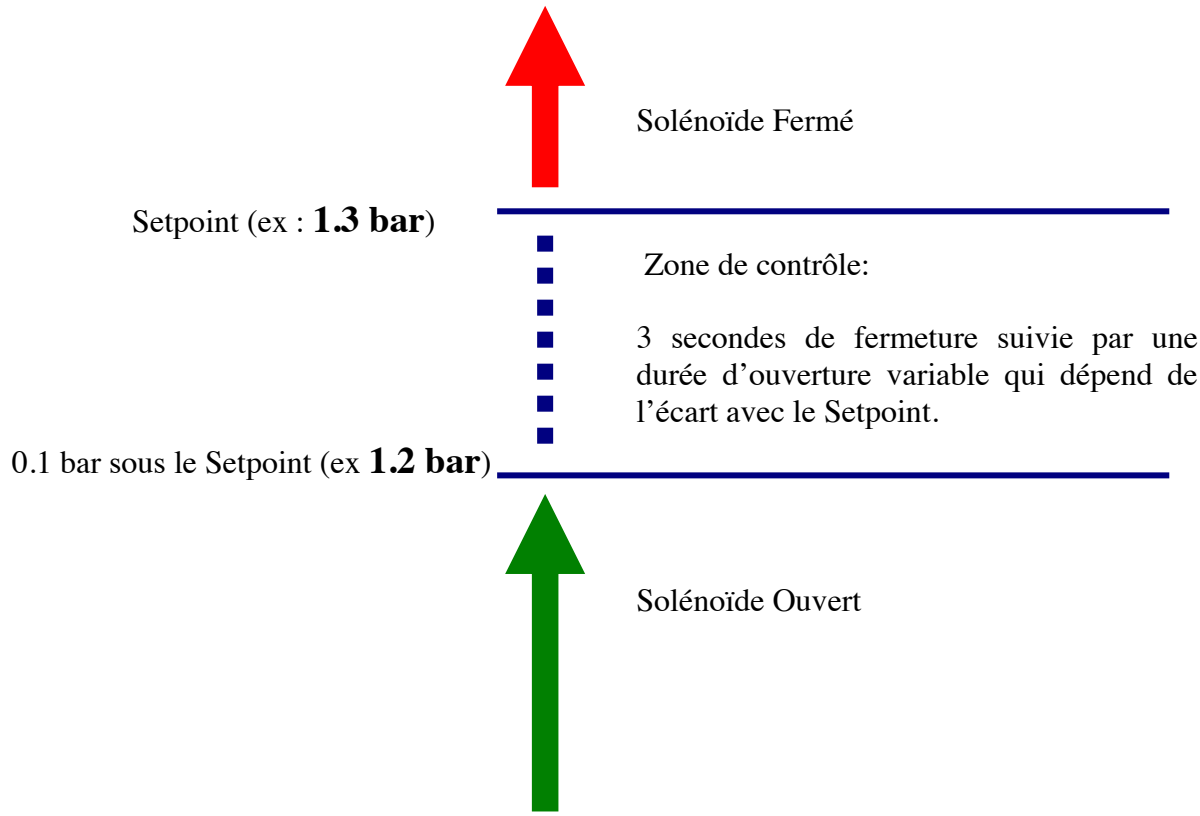
1.25 Fonctionnement du Solénoïde

Dans un CCR, le contrôle de l'oxygène doit répondre à plusieurs besoins basiques :

- Il doit maintenir la PpO_2 à une valeur aussi proche que possible du Setpoint choisi durant les phases d'efforts modérés ou intenses.
- Il doit maintenir la PpO_2 durant la remontée et atteindre rapidement un Setpoint stable lorsque la remontée marque une pause.
- Il doit être capable de maintenir la PpO_2 dans les limites viables, même lors de remontées rapides.

Des autorités indépendantes, SGS et QinetiQ, ont validé que le contrôle d'oxygène du Vision répondait à toutes ces contraintes.

Il le fait avec une séquence d'injection de l'oxygène unique :
Si la PpO_2 est supérieure au Setpoint, alors le solénoïde est fermé.
Si la PpO_2 est inférieure au Setpoint de 0.1 bar ou plus, alors le solénoïde s'ouvre.
Une fois que la PpO_2 atteint la valeur de 0.1 bar au dessous du Setpoint, alors le solénoïde reste fermé pendant 3 secondes.
Puis, il mesure à nouveau la PpO_2 et comme elle est désormais située dans la zone de contrôle des 0.1 bar, le solénoïde s'ouvrira pendant une durée dépendant de l'écart entre la PpO_2 et le setpoint. Près du setpoint, le solénoïde ne s'ouvrira qu'une fraction de seconde, de cette manière, le contrôle de la flottabilité pendant la décompression devient plus facile.

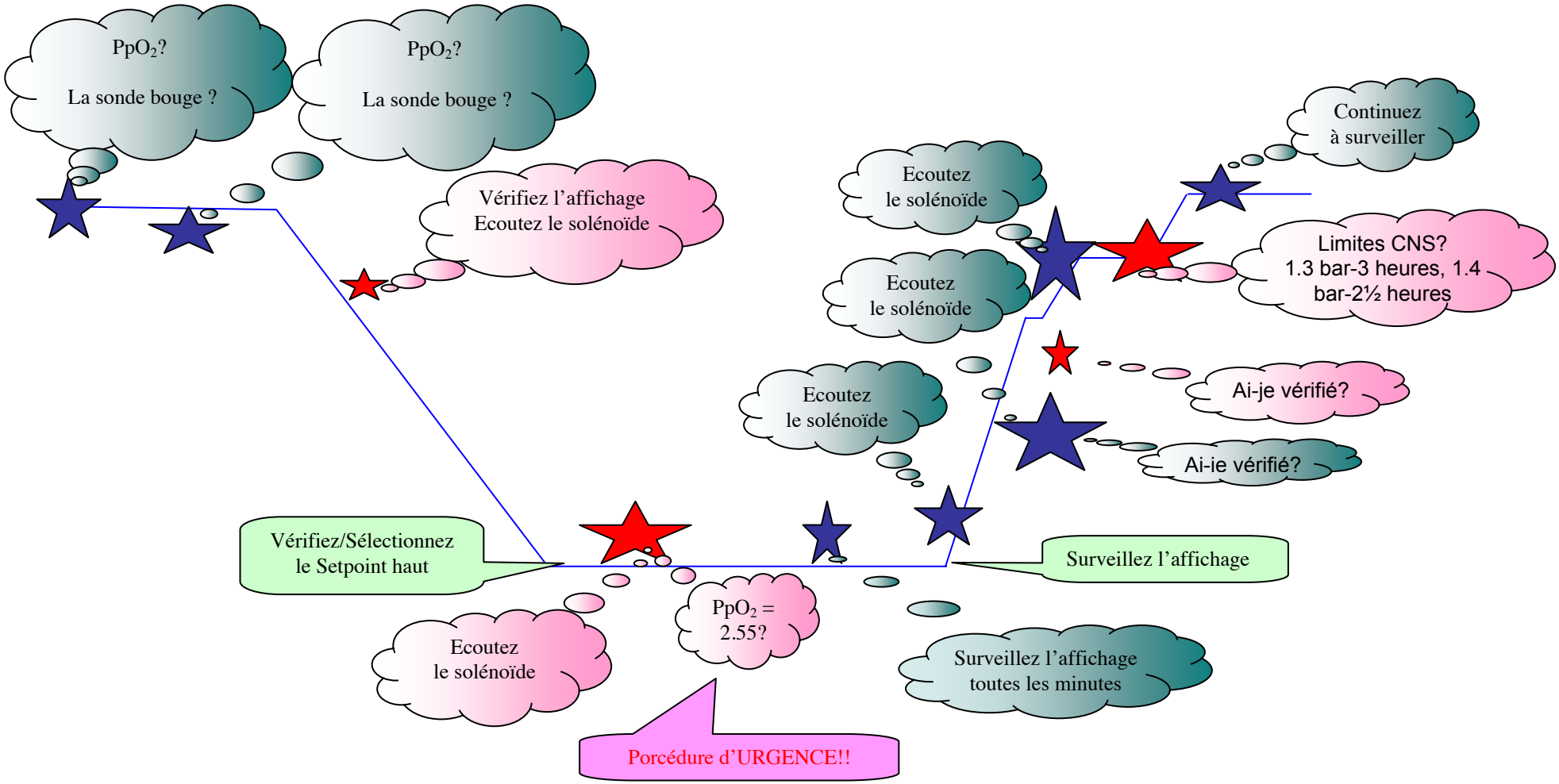

Solénoïde Fermé
Setpoint (ex : **1.3 bar**)
Zone de contrôle:
3 secondes de fermeture suivie par une durée d'ouverture variable qui dépend de l'écart avec le Setpoint.
0.1 bar sous le Setpoint (ex **1.2 bar**)
Solénoïde Ouvert

1.26 Fonctionnement du Solénoïde et principaux risques liés à l'oxygène durant la plongée

Phase de la plongée	Opération normale du solénoïde	Risque du à l'oxygène	Causes possibles	Conclusion
Respiration en surface	fermeture 3 s ouvert lorsque la PpO_2 est à plus de 0.1 bar en dessous du setpoint. ouverture < 1 s quand la PpO_2 est proche et en dessous du Setpoint	Hypoxie : risque élevé Hyperoxie : AUCUN risque	Hypoxie : • robinet de la bouteille d'oxygène fermé • bouteille d'oxygène vide • solénoïde bloqué fermé • contrôleurs d'oxygène éteint	Avant la descente, il n'y a qu'un seul risque - l'hypoxie ou une pression d'oxygène trop faible. L'hypoxie peut survenir en moins d'une minute lorsqu'on est en surface. Surveillez fréquemment l'affichage de la PpO_2. Ecoutez l'injection d'oxygène
Mise à l'eau	fermeture 3 s ouverture < 1 s quand la PpO_2 est proche et en dessous du Setpoint			
En surface	fermeture 3 s ouverture < 1 s quand la PpO_2 est proche et en dessous du Setpoint			
La descente	Fermé. Ouvert lorsqu'on passe sur le setpoint haut. Les LED vertes du HUD clignotent jusqu'à ce que la PpO_2 soit à 0.2 bar du setpoint.	Hypoxie : AUCUN risque Hyperoxie : risque FAIBLE	Hypoxie : aucun risque, à condition que la teneur en oxygène du diluant convienne en surface Hyperoxie : addition manuelle d'oxygène ou solénoïde bloqué ouvert	Pendant la descente, le principal risque provient du diluant. La bouteille de diluant est-elle ouverte ? Vérifiez avant d'aller dans l'eau. Injectez-vous du diluant ou de l'oxygène ? Le diluant est à gauche (lean = left - rich=right) Ecoutez le solénoïde, il ne devrait pas s'ouvrir. S'il s'ouvre, vérifiez l'affichage des PpO_2
Evolution au fond	fermeture 3 s ouverture < 1 s quand la PpO_2 est proche et en dessous du Setpoint	Hypoxie : risque FAIBLE Hyperoxie : risque IMPORTANT	Hypoxie : • robinet de la bouteille d'oxygène fermé • bouteille d'oxygène vide • solénoïde bloqué fermé • contrôleurs d'oxygène éteints Hyperoxie : • ajout manuel d'oxygène • solénoïde bloqué ouvert	L'hypoxie est un risque faible uniquement parce qu'il faut un certain temps avant qu'elle ne survienne et que vous avez dû regarder l'affichage de la PpO_2 pour vous assurer qu'elle était proche du Setpoint Haut et ainsi vérifier que vous n'aurez pas d'accident de décompression. Ecoutez le solénoïde, vous devez entendre une courte injection suivie d'une période de silence de 6s. Si l'injection devait durer plus d'une fraction de seconde, vérifiez l'affichage de la PpO_2.
La remontée	fermeture 3 s ouverture > 1 s si la PpO_2 chute de plus de 0.1 bar au dessous du setpoint, le solénoïde s'ouvre et reste ouvert jusqu'à ce que la valeur revienne à 0.1 bar du setpoint.	Hypoxie : risque IMPORTANT Hyperoxie : risque MOYEN		Hypoxie : la remontée est la partie la plus dangereuse. Vérifiez votre PpO_2 AVANT la remontée et encore plus souvent pendant. Ecoutez le solénoïde. Vous devriez entendre de longues injections. La durée d'injection variera en fonction de votre vitesse de remontée. Elle sera ouverte pendant environ 4-5 s puis fermée 6 s. Cela peut aller jusqu'à 17 s d'ouverture pour 6 s de fermeture. Hyperoxie : le risque d'hyperoxie diminue avec la remontée.
Paliers de décompression	fermeture 3 s ouverture < 1 s quand la PpO_2 est proche et en dessous du Setpoint	Hypoxie : risque FAIBLE Hyperoxie : risque MOYEN		L'hypoxie est un risque faible uniquement parce qu'il faut un certain temps avant qu'elle ne survienne et que vous avez dû regarder l'affichage de la ppO_2 pour vous assurer qu'elle était proche du Setpoint Haut et ainsi vérifier que vous n'aurez pas d'accident de décompression. Le risque de toxicité de l'oxygène augmente avec la durée des paliers. Assurez-vous de rester en deçà des limites de CNS établies par la NOAA
Nage en surface	fermeture 3 s ouverture < 1 s quand la PpO_2 est proche et en dessous du Setpoint	Hypoxie : risque IMPORTANT Hyperoxie : AUCUN risque	Hypoxie : • robinet de la bouteille d'oxygène fermé • bouteille d'oxygène vide • solénoïde bloqué fermé • contrôleurs d'oxygène éteint	L'hypoxie peut survenir en moins d'une minute lorsqu'on est en surface. Vérifiez fréquemment l'affichage de la PpO_2. Ecoutez l'injection d'oxygène

Utilisez la check-list au dos du manuel pour faciliter la préparation

POINTS DANGEREUX
CONCERNANT L'OXYGENE



CHAPITRE 2

DEFINITIONS

PRESSION AMBIANTE : C'est la pression qui règne autour du plongeur/recycleur. Les valeurs sont approximativement de 1 bar à la surface, 2 bars à 10 m, 3 bars à 20 m, 4 bars à 30 m, etc. Pour l'étalonnage des sondes avant la plongée, la pression ambiante est égale à la pression atmosphérique du jour. Elle varie avec l'altitude et la météo.

B1 & B2 : Ce sont les piles 1 & 2. B1 est toujours utilisée comme la pile Maître, à moins que son voltage devienne insuffisant. Dans ce cas, c'est la pile B2 qui prendra le relais et passe du statut d'esclave à celui de maître. B1 est la pile dédiée à C1 et B2 à C2. Si B1 est absente ou hors d'usage, il n'y a pas de C1 et c'est C2 qui est le maître. Vous pouvez essayer (au sec) en démarrant le système avec une seule pile. La pile active, ou maître, est indiquée en surbrillance sur la console d'affichage.

BAILOUT : Un système respiratoire de secours.

TEMPS FOND : Temps séparant le début de l'immersion du moment où on quitte le fond.

BOUCLE RESPIRATOIRE : C'est la totalité du chemin qu'empruntent les gaz respiratoires y compris les poumons du plongeur, les voies respiratoires, l'embout buccal, les faux poumons, les tuyaux annelés et le filtre.

C1 & C2 : Les contrôleurs d'oxygène C1 et C2 sont situés dans la tête du filtre. C1 est toujours le maître. Il contrôle l'activation du solénoïde à condition qu'il y ait une pile en place avec un voltage supérieur au seuil minimum, qu'il reconnaisse les 3 sondes et qu'il détecte le solénoïde. Il est possible que C1 soit actif mais qu'il utilise la pile B2. ou même B1 et B2 si toutes les deux ont atteintes le seuil d'alerte.

ETALONNAGE : Toutes les sondes d'analyse de l'oxygène doivent être étalonnées avant utilisation. C'est une procédure simple qui dure environ 45 secondes et qui est effectuée sur le système complet avant de plonger.

CARTOUCHE : L'absorbant est contenu dans une cartouche que l'utilisateur peut remplir lui-même. Elle vient s'insérer dans le filtre.

CCR : Closed Circuit Rebreather (recycleur à circuit fermé)

ERREUR SONDE : Ce message d'alerte s'affiche lorsque la PpO_2 indiquée par une des sondes s'écarte de plus de 0.2 bar de la moyenne des 2 autres. Sur l'EVOLUTION, l'ERREUR SONDE se déclenche dès qu'une ou plusieurs valeurs d'oxygène sont invalidées et donc exclues pour le calcul de la PpO_2.

PLAFOND : Dans sa partie décompression, l'ordinateur affiche une valeur plafond. Il s'agit de la limite à ne pas dépasser lors de la remontée. Il ne s'agit pas de la profondeur du palier de décompression car la décompression doit s'effectuer en dessous de ce plafond.

TOXICITE OXYGEN CNS: Toxicité de l'oxygène sur le système nerveux central. La toxicité de l'oxygène dépend du temps d'exposition et de la pression partielle. Les limites d'exposition seront étudiées plus loin dans ce manuel.

CO_2 : Gaz carbonique. C'est un des constituants du gaz expiré. Il est toxique si inhalé.

DILUANT : Gaz utilisé pour diluer l'oxygène dans le circuit respiratoire afin de réduire la PpO_2 et permettre au plongeur de descendre au-delà de -6 m. On utilise habituellement de l'air jusqu'à -40 m.

END : Equivalent Nitrogen Depth. Utilisé pour déterminer l'équivalent narcotique d'un Trimix. Permet également de définir la densité du gaz dans la boucle.

EST : Temps estimé pour la décompression (pour les versions Nitrox et Trimix uniquement). Si le plongeur ne respecte pas la décompression, par exemple en remontant au-dessus du plafond pendant plus d'une minute, l'ordinateur affichera un temps de décompression «estimé». En sortant de la zone normale de décompression, l'utilisateur se met dans une situation de risque extrême, et même en suivant les indications de décompression dégradées, le risque d'accident est très élevé.

HELIOX : Gaz utilisé comme diluant et composé d'oxygène et d'hélium.

TROP OXYGENE : Cet affichage survient lorsque la PpO_2 dans la boucle est supérieure à 1.6 bar

HUD : Head Up Display. Un dispositif de signaux lumineux «tête haute» qui indique que le système est en marche, alerte sur les variations de pression d'oxygène, sur l'état des piles et des sondes, et attire l'attention du plongeur vers la console bracelet.

HYPERCAPNIE : Un excès de gaz carbonique

HYPEROXIE : Dans le cadre de ce manuel, l'hyperoxie concerne tout mélange possédant une PpO_2 supérieure à 1.6 bar.

MIOPIE HYPEROXIQUE : Vue réduite nécessitant le port de verres correcteurs. Ce peut être le résultat d'une exposition prolongée à une pression d'oxygène élevée.

HYPOXIE : Quand la PpO_2 est en dessous de 0.16 bar

BOUCLE : La boucle respiratoire, ou circuit respiratoire, comprends les poumons du plongeur, l'embout, les faux poumons, les tuyaux annelés et le filtre.

MANQUE : OXYGENE Cet affichage survient lorsque la PpO_2 dans la boucle est inférieure à 0.4 bar.

TEMPS SANS : DECO Le temps restant avant d'avoir des obligations de décompression.

OTU : Oxygen Tolerance Unit (unité de toxicité oxygène).

SONDES OXYGENE: Cellules ou sondes utilisées pour mesurer la PpO_2 de la boucle respiratoire.

PpO_2 : Pression partielle d'oxygène. Notion utilisée tout au long de ce manuel. C'est la pression d'oxygène dans le gaz inspiré qui vous maintient en vie. Vous devez vous assurer que la PpO_2 est maintenue dans des limites viables. Pour calculer la pression d'oxygène, il faut multiplier le % d'oxygène par la pression ambiante.

	Air (21% O_2)	**10/52**	**O_2**
Prof. (m)	PpO_2	PpO_2	PpO_2
0	0.21	0.1	1
1	0.231	0.11	1.1
2	0.252	0.12	1.2
3	0.273	0.13	1.3
6	0.336	0.16	1.6
10	0.42	0.2	2
20	0.63	0.3	3
30	0.84	0.4	4
60	1.47	0.7	7
80	1.89	0.9	9
100	2.31	1.1	11

Ci-contre, la PpO_2 est indiquée pour 3 gaz : Air, 10/52 (10% O_2 + 52% He + 48% N_2) et de l'oxygène pur. On peut voir qu'en circuit ouvert, ces gaz ne sont pas respirables à toutes les profondeurs. Du point de vue de la PpO_2, l'air dépasse 1.6 b au-delà de 66 mètres. Le 10/52 ne sera pas viable près de la surface. Lors d'un effort modéré, il serait préférable de ne pas le respirer au-dessus de 10 m. L'oxygène pur dépasse 1.6 b au-dessous de 7 m et cela ira en s'accroissant avec la profondeur.

TOXICITE PULMONAIRE : Toxicité globale de l'oxygène suite à des expositions à de fortes doses d'oxygène pendant de longues périodes sur plusieurs jours. Voir «myopie hyperoxique».

FILTRE/ : CARTOUCHE L'ensemble du filtre, ou épurateur, placé dans le dos et utilisé pour fixer le CO_2, et, dans ce recycleur, l'endroit où l'on analyse et ajoute l'oxygène.

SUIVI DU FILTRE : La zone active de l'absorbant est mesurée par des capteurs de température et est affichée au centre de la console.

SETPOINT : C'est une valeur de PpO_2 présélectionnée que l'unité de contrôle oxygène va essayer de maintenir dans la boucle respiratoire.

SOFNOLIME : Type d'absorbant utilisé pour fixer le CO_2 présent dans les gaz expirés.

TESTS INCOMPLETS : Cet affichage intervient lorsque le plongeur ne va pas jusqu'au bout de la séquence d'initialisation (mode plongée) et s'immerge au-delà de 1.2 mètres.

TEMP STICK (brevet) : Les capteurs de température de l'absorbant de CO_2 sont situés dans l'axe de la cartouche et ils informent sur la zone active du filtre lorsque la réaction exothermique de l'absorbant est démarrée.

TRIMIX : Gaz utilisé comme diluant et composé d'oxygène, d'hélium et d'azote. Voir annexe 7.

DTR : Durée Totale de la Remontée, y compris la remontée à 10 m/min, en supposant que le dernier palier se fera à 6 mètres.

LUBRIFICATION: N'importe quelle graisse reconnue compatible oxygène. N'UTILISEZ PAS de graisse silicone ou à base d'hydrocarbure ou d'huile sur les matériels soumis à des hautes ou moyennes pressions d'oxygène.

CHAPITRE 3

CONSIDERATIONS OPERATIONELLES

3.1 Généralités

L'EVOLUTION est un recycleur à circuit fermé dans lequel les gaz expirés sont remis en circulation dans l'appareil. Ainsi, le plongeur peut les respirer encore et encore. Un filtre à CO_2 fixe chimiquement le CO_2 pendant que l'unité de contrôle de l'oxygène analyse les gaz expirés et, si nécessaire, injecte un complément d'oxygène pour conserver la pression partielle (PpO_2) à un niveau présélectionné, qu'on appelle Setpoint.

L'oxygène est directement alimenté à partir d'une bouteille d'oxygène pur. Au cours de la descente, il faudra ajouter du gaz pour conserver le volume respiratoire. Ce gaz, qui contient peu d'oxygène, va diluer l'oxygène pur. C'est pour cela qu'on l'appelle diluant. En diluant l'oxygène, le plongeur va pouvoir descendre au delà de la limite des 6 m imposée pour les recycleurs circuits fermés à oxygène pur.

Pour la limite de profondeur de l'EVOLUTION, trois éléments sont à prendre en compte. Le premier est la nature du diluant utilisé, le second est le volume de gaz disponible pour le secours et le troisième est la profondeur max à laquelle a été testé le recycleur -100 m, (la profondeur est un paramètre important qui influe sur la durée du filtre). Si le diluant utilisé est de l'air, alors l'EVOLUTION peut être utilisé avec les mêmes limites que la plongée à l'Air : 40 m. L'air est le diluant habituellement choisi pour les plongées récréatives à l'Air. On utilisera de l'air comprimé de qualité respirable.
Au-delà de 40 m, un diluant Héliox ou Trimix (avec une END de 30 m jusqu'à 70 m, ramenée à 24 m pour 100 m, voir annexe 7) est indispensable. Si on utilise de l'Héliox ou du Trimix comme diluant alors, comme pour les plongées en circuit ouvert, c'est la nature du mélange qui limitera la profondeur.
Il n'est pas dans l'intention de ce manuel de former le plongeur à l'utilisation d'un diluant à base d'hélium. Pour cela, une formation spécifique doit être suivie, mais il est essentiel de fabriquer son diluant avec une END (Equivalent Nitrogen Depth) adaptée et une PpO_2 inférieure au Setpoint si le diluant est susceptible d'être utilisé au fond en circuit ouvert ou peut être utilisé pour effectuer un rinçage de la boucle.

Le volume et le type du gaz de secours transporté sont extrêmement importants pour définir la zone de profondeur. Il doit y en avoir suffisamment pour vous permettre de respirer au fond et vous ramener en surface. Certains mélanges fonds ne sont pas respirables en surface en circuit ouvert. Dans ce cas, il faut prévoir des mélanges supplémentaires respirables jusqu'en surface. Voir chapitre 7 concernant les Trimix et l'Héliair.

Voir les données «Limites de profondeur» du Chapitre 18 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.

L' EVOLUTION possède la certification CE jusqu'à 40 m avec un diluant Air et jusqu'à 100 m avec un diluant Héliox (avec une END de 30 m jusqu'à 70 m, ramenée à 24 m pour 100 m).

L'EVOLUTION est conçu pour être uniquement utilisé avec un embout et un masque séparé ou avec un masque facial équipé d'un très gros embout. Il ne doit pas être utilisé avec un masque facial oral/nasal. Si on utilise un masque facial, il faut s'assurer que l'embout reste inséré et maintenu dans la bouche du plongeur.

3.2 Consommation de gaz

Seule une fraction de l'air inhalé est utilisé, environ 4 % à la surface. Cette fraction est principalement transformée en CO_2 et les 96 % expirés ne sont pas utilisés. Si on recycle les gaz expirés, en éliminant le CO_2 qui est un déchet et en remplaçant l'oxygène consommé, on peut limiter la ponction d'oxygène de la bouteille au volume consommé par le métabolisme, entre 0.5 et 3.5 litres par minute selon les personnes et l'intensité de l'effort physique. Monsieur «moyen» consomme environ 1 litre d'oxygène par minute et madame un peu moins. Cela veut dire qu'une bouteille d'oxygène de 3 litres à 200 bars contient 600 litres et peut durer 10 heures, si on ne compte pas de réserve ni la surconsommation durant la remontée.

Un autre avantage remarquable pour le plongeur, est que la quantité d'oxygène consommée est indépendante de la profondeur, comme il est montré dans le tableau 1 ci-après.

Tableau 1. Comparaison de la consommation de gaz entre un Circuit Ouvert et un Appareil en Circuit Fermé (basé sur une consommation surface de 25 l/min)

Profondeur (m)	Pression absolue (bar)	Consommation des gaz (litres/min.)	
		Circuit Ouvert	Circuit fermé
0	1.0	25	1.11
10	2,0	50	1.11
20	3.0	75	1.11
30	4.0	100	1.11
40	5.0	125	1.11
50	6.0	150	1.11
60	7.0	175	1.11
70	8.0	200	1.11
80	9.0	225	1.11
90	10	250	1.11
100	11	275	1.11

Le diluant est utilisé pour maintenir le volume de la boucle durant la phase de descente. Une fois la profondeur cible atteinte, le diluant n'est plus nécessaire sauf si le volume de la boucle diminue à cause d'un gaspillage de gaz dû à un vidage de masque ou parce qu'on a soufflé par le nez. A ce moment là, on ajoutera à nouveau du diluant pour compenser la perte et permettre au plongeur de retrouver son confort respiratoire. A partir de ce moment, l'utilisation du diluant reste marginale. A titre d'exemple, pour gonfler la bouée, le vêtement sec et les faux poumons au cours d'une plongée, le plongeur aura besoin de 30 bars de diluant d'une bouteille de 3 litres.

Si on plonge avec une bouteille remplie à 232 bars, il restera 200 bars pour un cas d'urgence ou pour un bailout en circuit ouvert. Cette bouteille ne sera vraisemblablement pas suffisante pour planifier tout le secours de votre plongée. Dans ce cas, il faut prévoir une bouteille supplémentaire externe.

Il est nécessaire de surveiller et de mémoriser les quantités de diluant utilisées lors des plongées d'entraînement, afin de pouvoir planifier de futures plongées.
La consommation d'oxygène varie selon l'activité physique du plongeur mais elle est indépendante de la profondeur. Elle vaut environ 0.044 fois la consommation habituelle du plongeur (nombre de litres par minute).
Durant la phase de remontée, on ajoute de l'oxygène dans la boucle afin de maintenir la PpO_2. Pour une heure de plongée, la consommation habituelle est d'environ 30 bars et elle est de 50 bars pour 2 heures. Cependant, il est nécessaire que vous établissiez votre propre consommation pour les plongées futures.

3.3 Avantages de l'oxygène

Rappel :

A la surface, la composition de l'Air est d'environ 21% d'oxygène et 79% d'azote. Toujours à la surface, la pression absolue est d'environ 1 bar. D'après Dalton, la pression partielle d'oxygène PpO_2 est de 0.21 bar et celle d'azote PpN_2 de 0.79 bar : 0.21 + 0.79 = 1.0 bar. Reportez-vous au tableau 2 pour consulter les PpO_2 et PpN_2 qui règnent aux différentes profondeurs lorsqu'on respire en circuit ouvert. La PpN_2 est déterminée en multipliant la PpN_2 de surface par la pression ambiante, par exemple à 10 m, la $PpN_2 = 0.79 \times 2 = 1.58$. On calcule la PpO_2 de la même manière, à 10 m la $PpO_2 = 0.21 \times 2 = 0.42$,

Dans l'EVOLUTION, la pression partielle d'oxygène est pilotée par 3 sondes oxygène. La pression partielle chute au fur et à mesure que le métabolisme du plongeur consomme de l'oxygène. Dès qu'elle tombe au dessous d'une valeur prédéterminée qu'on appelle le Setpoint, le solénoïde ouvre la vanne et ajoute de l'oxygène.

En pilotant la pression d'oxygène de la boucle, on peut maintenir une PpO_2 élevée, contrairement à ce qui se passe en circuit ouvert. On diminue donc le temps de décompression, ce qui permet d'augmenter le temps de plongée sans décompression ou d'augmenter sa marge de sécurité.

Le tableau 2 compare un plongeur respirant de l'air en circuit ouvert, avec un plongeur en recycleur ayant positionné un Setpoint de 0.7 bar pour la surface et un Setpoint de 1.3 bar pour la plongée. En comparant ainsi la PpN_2 du circuit ouvert à l'air et la PpN_2 du circuit fermé, on peut voir que le plongeur en circuit fermé a une charge d'azote inférieure à toutes les profondeurs jusqu'à 50 m. Mais, on remarquera également que lors de la remontée, le mélange respiratoire devient de plus en plus riche en oxygène jusqu'à atteindre 100 % à 3 m. Ceci a donc un effet bénéfique pour le plongeur en lui donnant un gaz de décompression très riche en oxygène, ce qui accélère l'élimination de l'azote.

Tableau 2 **Comparaison du Circuit Ouvert et du Circuit Fermé**

	Pression	Circuit Ouvert (AIR)				Circuit Fermé			
Profondeur (m)	Absolue (bar)	ppO_2 (bar)	O_2 %	PpN_2 (bar)	N_2 %	PpO_2 (bar)	O_2 %	PpN_2 (bar)	N_2 %
0	1.0	0.21	21	0.79	79	0.70	70	0.3	30
3	1.3	0.273	21	1.027	79	1.3	100	0.0	0.0
6	1.6	0.336	21	1.264	79	1.3	81	0.3	19
10	2.0	0.42	21	1.58	79	1.3	65	0.7	35
20	3.0	0.63	21	2.37	79	1.3	43	1.7	57
30	4.0	0.84	21	3.16	79	1.3	32	2.7	68
40	5.0	1.05	21	3.95	79	1.3	26	3.7	74
50	6.0	1.26	21	4.74	79	1.3	21	4.7	79

3.4 Décompression

D'origine, l'électronique VISION de l'EVOLUTION possède un Timer et un profondimètre intégré qu'on peut facilement faire évoluer en ordinateur de décompression Nitrox ou Trimix, en faisant l'acquisition d'une clé logiciel téléchargeable. www.apdiving.com

On peut également utiliser un ordinateur de plongée à PpO_2 constante comme le Buddy Nexus pour profiter pleinement de la réduction potentielle de la décompression permise par l'EVOLUTION.

Autre alternative : Il est possible de calculer une décompression à PpO_2 constante en utilisant un logiciel comme APD Dive Planner.
Dans l'annexe 4 de ce manuel, vous trouverez un jeu de tables pour des plongées sans décompression. Elles ont été calculées sur DDPlan avec un Setpoint standard de 1.3 bar. On peut voir qu'avec un Setpoint de 1.3 bar, le temps total d'immersion à 20 m sans palier est de 140 minutes. Ceci est à comparer aux 51 minutes d'une plongée à l'Air calculée avec une table Bühlmann.

Une autre possibilité est d'utiliser un ordinateur de plongée Nitrox. On programmera le pourcentage d'oxygène avec celui qu'on aura à la profondeur cible avec le Setpoint sélectionné. Avec un Setpoint de 1.3 bar, le pourcentage d'oxygène du recycleur à 30 m sera de 1.3 divisé par 4 = 0.32. c'est à dire 32 %. En programmant l'ordinateur de plongée à 32 %, vous planifiez une décompression très conservatrice car l'ordinateur va prendre en compte ce même pourcentage à toutes les profondeurs alors qu'en réalité vous respirerez un mélange beaucoup plus riche en oxygène lors des phases peu profondes de la plongée. En d'autres termes, ceci est une méthode facile pour réaliser de longues plongées avec tous les avantages du Nitrox. L'ordinateur de plongée Nitrox est une bonne solution lorsqu'on plonge 3 ou 4 fois par jour ou lorsqu'on effectue des plongées multi niveaux.

3.5 Les contrôleurs d'oxygène

L'unité de contrôle se compose de 3 sondes oxygène, de deux ordinateurs munis de leur propre affichage tête haute à fibre optique et leurs piles, d'une vanne solénoïde pour piloter l'ajout d'oxygène et d'une console d'affichage paramétrable. Les deux ordinateurs sont scellés et sont situés dans la tête du filtre. En temps normal, c'est l'ordinateur C1 qui est le maître et C2 l'esclave. Si, pour une raison quelconque, C1 est incapable d'assumer son rôle de maître, alors C2 deviendra le maître. L'ordinateur maître est indiqué sur le haut de la console d'affichage, juste à coté du Setpoint. L'unité maître contrôle le solénoïde et donc le mélange respiratoire, tandis que l'esclave donne une seconde mesure mais est prêt à prendre le relais si le maître venait à faillir. Vous pouvez faire une simulation en éteignant l'ordinateur maître (au travers de la séquence d'extinction). L'esclave devient maître en moins d'une seconde.

3.5.1 Précision de l'unité de contrôle d'oxygène

L'unité de contrôle d'oxygène affiche la PpO2 mesurée par les trois sondes. La précision est de ± 0.05 bar et il faut en tenir compte lorsqu'on planifie sa plongée. Si le Setpoint est à 1.3 bar, prenez 1.25 bar pour calculer votre décompression et 1.35 bar pour calculer les limites de la toxicité de l'oxygène.

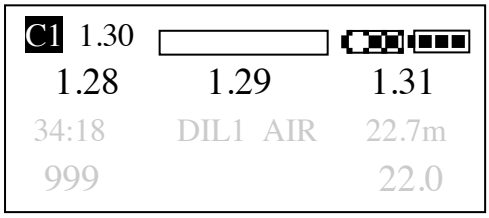
3.5.2 Durée de vie de la sonde oxygène

La durée de vie de la sonde n'est pas garantie par le constructeur, car elle est variable selon l'utilisation. Avec l'EVOLUTION, on peut espérer une durée comprise entre 12 et 18 mois. Ceci dépend en grande partie de l'utilisation qu'on en fait et de la valeur de la PpO_2 où est stockée la sonde. Les vibrations, une température excessive, beaucoup d'humidité ou le contact direct à la lumière du soleil peuvent affecter la durée de vie de la sonde. Il est déconseillé de conserver les sondes oxygène dans un sachet scellé ou sous gaz inerte. Il suffit de les laisser à l'air libre (par exemple en laissant la tête du filtre ouverte). Il est recommandé d'emporter des sondes et des piles de rechange lorsqu'on voyage dans des lieux éloignés. Cependant, même dans leur emballage d'origine, les sondes continueront à se consumer jusqu'à devenir inutilisables. Elles dureront plus longtemps dans leur emballage qu'en dehors, mais l'avantage est minime.

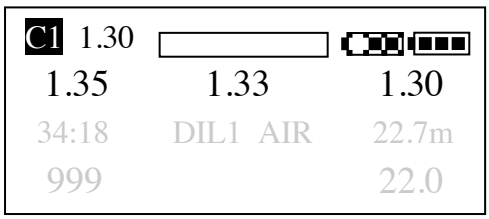
3.5.3 Interprétation de l'affichage de la PpO_2

A l'allumage, on compare la valeur de sortie des trois sondes. Si elles sont en dehors de la plage prévue, une alerte de défaut de sonde est affichée et le contrôleur ne passera pas en mode plongée.

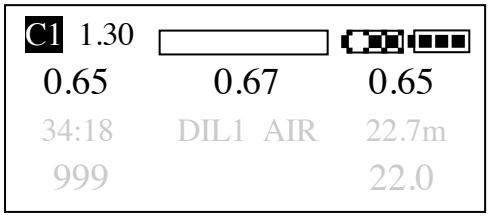
Les contrôleurs d'oxygène affichent la PpO_2 mesurée par les trois sondes oxygène dans une gamme de 0.0 à 2.55 bars. Rappelez-vous que la PpO_2 doit rester entre 0.16 et 2.0 bars pour être viable. Si l'affichage indique 2.55 bars - **n'hésitez pas -** à effectuer immédiatement un rinçage au diluant avant d'envisagez de passer en circuit ouvert. Une PpO_2 de 2.55 bars sur l'écran peut indiquer soit une électronique défectueuse, soit une PpO_2 réellement élevée. Dans ce cas, la vraie PpO_2 pourrait être vraiment très élevée, par exemple de 6 bars à 50 m !



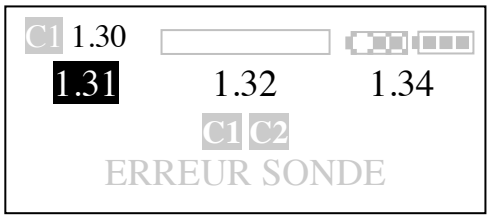
Pendant la plongée, l'unité contrôle la pression partielle d'oxygène de la boucle respiratoire en effectuant une moyenne des 3 sondes et en ne retenant que la lecture des deux plus proches. Par exemple si vous avez un capteur à 1.28, un autre à 1.29 et le troisième à 1.31. On ne tiendra pas compte du capteur indiquant 1.31 et on supposera que la PpO_2 est de 1.285. Comme cette valeur se situe en dessous du Setpoint, le solénoïde va s'ouvrir durant une fraction de seconde.



Dans cet exemple, on suppose que la PpO_2 est de 1.34 bar, c'est à dire au-dessus du Setpoint, le solénoïde ne s'ouvrira pas.



Dans cet exemple, on suppose que la PpO_2 est de 0.65 bar. Nous sommes bien en dessous de la valeur du Setpoint, aussi, le solénoïde va-t-il s'ouvrir pendant plusieurs secondes.



L'EVOLUTION est doté d'un dispositif capable de traquer chaque mouvement de la sonde. Si le solénoïde est déclenché, de l'oxygène va être ajouté et on peut s'attendre à une augmentation de la PpO_2. Si une sonde refuse de monter même après un bref instant, elle sera écartée et mise en surbrillance comme la sonde 1 de l'exemple, et seules les valeurs des sondes valides seront prises en compte. L'EVOLUTION maintiendra le contrôle de l'oxygène avec trois sondes valides, ou seulement deux, ou bien encore avec une seule. Si les 3 sondes sont invalides, alors l'EVOLUTION a recours à des injections fixes. Lorsqu'une sonde est invalidée, une alarme «ERREUR SONDE» est affichée sur l'écran et sur le HUD.

ATTENTION ! Il se peut que la séquence d'injections fixes n'ajoute pas suffisamment d'oxygène pour assurer la remontée. Ne remontez pas tout de suite ! Passez d'abord sur le circuit ouvert de secours, puis remontez. Certains plongeurs pourraient souhaiter s'arrêter pour évaluer la situation. Est-ce que le robinet de la bouteille d'oxygène est ouvert ? Est-ce qu'il y a encore de l'oxygène dans la bouteille ? Ces deux situations rendent les sondes inopérantes. Avez-vous besoin de rincer au diluant ? Est-ce que la tension des sondes ne serait pas limitée ? EN CAS DE DOUTE, BAILOUT !

Le fait d'avoir l'affichage simultané des 3 sondes vous permet de faire un diagnostic instantané du problème. On peut repérer une réaction lente de n'importe quelle sonde, de même qu'une anomalie physique comme une mauvaise connexion. Si une sonde indique 0.00 alors il s'agit d'un câble débranché, d'une connexion défectueuse ou d'une sonde défaillante. Si une sonde ne fonctionne plus, abandonnez la plongée et envisagez de passer en manuel ou sur le secours. Il est possible d'éviter d'avoir trop d'oxygène dans la boucle en gérant manuellement le robinet de la bouteille d'oxygène. S'il faut plus d'oxygène, appuyez sur l'injecteur manuel. Voir chapitre 14 Procédures d'urgences.

3.5.4 Effet de l'humidité sur les sondes

En cours d'utilisation, l'atmosphère régnant dans le filtre est pratiquement toujours humide. Lorsqu'on retire le couvercle du filtre après la plongée, on peut constater de la condensation et de l'humidité. Ceci ne peut pas être évité. C'est dû à l'humidité générée par la réaction chimique de la chaux qui épure le CO_2 du mélange respiratoire de la boucle. Le taux d'humidité a été pris en compte pour déterminer la précision des informations fournies au plongeur, de la même manière qu'on a tenu compte de la précision des sondes de ± 1%. La précision de l'unité de contrôle de l'oxygène est de ± 0.05 bar, ce qui est amplement suffisant.

Cependant, de grosses gouttes d'eau présentes sur le devant ou l'arrière de la sonde peuvent en affecter les valeurs. De l'eau présente sur la membrane peut ralentir la vitesse de réaction de la sonde et modifier la PpO_2 tandis que de l'eau sur l'arrière de la sonde aura tendance à augmenter la valeur de sortie et à surestimer la PpO_2. Les sondes utilisées sur l'EVOLUTION ont été modifiées pour faciliter l'élimination de ces deux problèmes. Lorsque vous les remplacez, assurez-vous de bien utiliser des pièces d'origine. Demandez des sondes oxygène APD10 pour l'électronique VISION.

3.5.5 Sélection du Setpoint

Il y a deux Setpoints. Un Setpoint Bas utilisé en surface et lors de la descente et un Setpoint Haut utilisé pour le séjour au fond et durant la plus grande partie de la remontée. Le changement du Setpoint Bas au Setpoint Haut, et inversement, s'effectue en actionnant le bouton du centre ou en activant l'option de bascule automatique. Lors de la remontée, si le plongeur n'est pas repassé en Setpoint Bas alors que la boucle est à la profondeur 100 % d'oxygène (3 m avec un Setpoint de 1.3 et 2 m avec un Setpoint de 1.2), l'EVOLUTION reviendra automatiquement au Setpoint Bas, à condition que l'option de bascule AUTO ait été activée (voir chapitre 8.1.3 et 8.1.14 pour plus de précisions).

Les Setpoints sont modifiables pour s'adapter au type de plongée envisagée. Cependant, commencez avec les Setpoints par défaut : le Setpoint Bas de 0.70 bar et le Setpoint Haut de 1.3 bar. Avec une PpO_2 de 1.3 bar dans la boucle, le temps maximum d'exposition est de 3 heures par exposition ou 3 heures par jour, d'après les limites de toxicité de l'oxygène fixées par la NOAA.

En surface, la pression absolue est d'environ 1 bar. Si on sélectionne un Setpoint supérieur à cette valeur alors qu'on est toujours en surface, le système va tenter d'atteindre cette valeur en injectant continuellement de l'oxygène. Comme c'est irréalisable, il va en résulter un gaspillage d'oxygène et des piles. Faites attention à cela et assurez-vous de sélectionner un Setpoint Bas pour la surface.

Pendant votre formation Nitrox, vous avez pris connaissances de la toxicité de l'oxygène et des limites d'exposition établies par la NOAA. Lorsque vous sélectionnerez vos Setpoints, assurez-vous de prendre en compte les limites de toxicité de l'oxygène car c'est le principal facteur limitant la durée de la plongée avec l'EVOLUTION (voir tableau 3).

Tableau 3 **NOAA - CNS limites d'exposition toxicité oxygène**

PpO_2 (bar)	Limites d'exposition par		Limites d'exposition par jour	
1.6	45		1	($2^{1/2}$ heures)
1.5	120	(2 heures)	1	(3 heures)
1.4	150	($2^{1/2}$ heures)	1	(3 heures)
1.3	180	(3 heures)	2	($3^{1/2}$ heures)
1.2	210	($3^{1/2}$ heures)	2	(4 heures)
1.1	240	(4 heures)	2	($4^{1/2}$ heures)
1.0	300	(5 heures)	3	(5 heures)
0.9	360	(6 heures)	3	(6 heures)
0.7	570	($9^{1}/2$ heures)	5	($9^{1}/2$ heures)

3.5.6 Toxicité pulmonaire de l'oxygène

Une exposition prolongée sous une atmosphère comportant plus de 0.5 bar de pression partielle d'oxygène peut produire une toxicité pulmonaire et affecter l'organisme tout entier. En temps normal, les plongeurs en circuit ouvert ne sont jamais soumis à de telles expositions. Cependant, avec les recycleurs, de tels niveaux sont possibles et il est nécessaire de s'assurer que les limites ne seront pas dépassées. Une règle simple - si vous restez dans les limites de la NOAA, alors la toxicité pulmonaire ne concernera que des plongées longues et se répétant pendant plusieurs jours. Par exemple : 6 heures de plongée par jour, tous les jours, (en utilisant une PpO_2 de 0.9) pendant 14 jours et plus. Etudiez vos temps de plongées pour évaluer les risques de toxicité de l'oxygène en consultant les manuels d'un organisme d'enseignement de la plongée tek (IANTD, TDI ou ANDI) Dans tous les cas, si on utilise des PpO_2 de 1.35, 1.45 ou 1.55, c'est le compteur «CNS clock» qui sera le facteur limitatif.
L'indicateur OTU de l'EVOLUTION (compteur d'Unité Toxique de l'Oxygène) se base sur une dose quotidienne maximale de 300 OTU par jour. Il est exprimé en % de la limite ; par exemple 50% signifie 150 OTU.

LA MYOPIE HYPEROXIQUE

ATTENTION ! Deux exemples de myopie (proche de la cécité) se sont produits suite à des plongées quotidiennes en recycleur pendant 2 semaines. Certains comptes rendus mentionnent que le port de lunettes correctives a été nécessaire pendant 3 mois. D'autres mentionnent le port de verres correcteurs sur de longues périodes, tandis que d'autres encore attestent d'un retour à la normale en moins de 2 semaines. Des retours d'expérience semblent montrer que 3 à 4 h de plongées pendant 14 jours sont suffisantes pour causer la myopie. Les plongeurs de plus de 40 ans semblent avoir de plus grandes prédispositions.

3.5.7 Limites de l'oxygène en plongée

PpO_2 NIVEAU		EFFETS
0 - 0.10	----------	COMA OU MORT
0.10	----------	Inconscience
0.12	----------	Sérieux signes d'hypoxie
0.16	----------	Signes mineurs d'hypoxie
0.21	----------	Condition normale de l'air à la surface
0.40	----------	Alerte MANQUE OXYGENE de l'EVOLUTION
0.70	----------	Valeur du Setpoint Bas par défaut de l'EVOLUTION
1.30	----------	Valeur du Setpoint Haut par défaut de l'EVOLUTION
1.40	----------	Limite recommandée en plongée loisir
1.60	----------	Alerte TROP OXYGENE de l'EVOLUTION

3.6 Durée du filtre à CO_2

La longévité de la cartouche à CO_2 a été établie lors de tests extrêmes effectués au DERA/QinetiQ d' Alverstoke.
Conditions de test : température de l'eau : 3 à 4° C, Un rythme ventilatoire de 40 l/min, production de CO_2 : 1.6 litres/min. Ces valeurs ont été définies par QinetiQ comme étant un taux ventilatoire moyen, une intensité d'effort physique modérée et de cycles de repos.

Règle n°1 - Planifier sa plongée
La Sofnolime doit être remplacée après 2 heures d'utilisation pour une production de CO_2 de 1.6 l/min

Plongées multiples
Le filtre de l'EVOLUTION peut être utilisé sur plusieurs plongées à condition que la sofnolime n'ait pas été imbibée au cours de la plongée. **Gardez à l'esprit que le temps total d'utilisation ne doit pas excéder 2 heures** (pour une production de CO_2 de 1.6 l/min).

Influence de la profondeur
Les tests ont prouvé que la profondeur réduit de manière significative les capacités d'absorption du CO_2. Pour des plongées où la décompression est entièrement réalisée avec l'EVOLUTION, la plongée doit être planifiée pour un maximum de 2 heures de temps total de plongée.

Règle n° 2
Pour des plongées où l'EVOLUTION est utilisé pour la partie la plus profonde alors que d'autres moyens sont utilisés pour la décompression, le temps fond (le temps depuis l'immersion jusqu'au moment où l'on quitte le fond) ne doit pas excéder 55 minutes pour une profondeur allant de 60 à 100 mètres.

Attention

1) Ces informations sont valables pour une Sofnolime plongée de granulométrie 1.0 - 2.5 mm testé dans de l'eau à 5 ^{0}C pour une production moyenne de CO_2 de 1.6 litres par minute.
2) Certaines personnes ont un taux de production de CO_2 supérieur à 1.6 l/min et les temps indiqués devront êtres diminués. Avant utilisation, faites des tests personnels au repos et en exercice pour déterminer votre taux de production de CO_2. Calculez votre production approximative de CO_2 en multipliant votre consommation d'oxygène par 0.9
3) Ne croyez pas que la Sofnolime durera plus longtemps parce que vous êtres dans de l'eau chaude, mais attendez-vous à ce qu'elle dure moins longtemps lorsque vous serez dans de l'eau à moins de 5 °c.
4) La conception du filtre, et pas uniquement la quantité d'absorbant, est un élément déterminant de la longévité, aussi ne faut-il pas en déduire une éventuelle longévité pour un autre type de filtre.
5) Si vous utilisez un autre produit filtrant comme de la Sofnolime 2.5 - 5.0 mm, alors les durées indiquées ne sont plus valables.
6) Les performances du filtre ont été testées par le centre de test DERA de la Royal Navy avec un échantillon représentatif issu directement de la production du fabriquant
7) Les produits exposés à l'Air libre peuvent sembler satisfaisants mais avoir une durée de fonctionnement réduite.
8) L'efficacité du produit peut légèrement varier d'un lot à l'autre.
9) Les informations données ici s'appliquent à l'air, au Trimix (avec une END max de 30 m à 70 m, ramenée à une END de 24 m à 100 m) et aux diluants Héliox.

3.6.1 Comment puis-je savoir que l'absorbant de CO_2 est saturé ?

Si vous utilisez de la Sofnolime neuve et d'une granulométrie correcte alors vous pouvez mémoriser les durées d'utilisation et la comparer aux trois règles ci-dessous. Le plus important est de bien enregistrer les durées d'utilisation ! C'est la seule manière de prévoir le temps d'efficacité restant pour l'absorbant. Lorsqu'elle est présente, la jauge Temp-Stick du filtre indique au plongeur la zone active du filtre, prenant en compte les l'effort physique pendant la plongée, et pas avant !

L'EVOLUTION est équipée en option du Temp-Stick breveté et d'une jauge à CO_2 du filtre. Ceci n'analyse pas, ni ne mesure le CO_2. Cela effectue un suivi de la zone chaude du filtre et fournit une indication graphique au plongeur sur la zone active du filtre. Cette information est comparée aux données de test et génère des alertes sur l'écran de la console et sur le HUD. De cette manière, on déclenche des alertes précoces qui ont un lien avec l'effort, la profondeur et la température de l'eau.

Attention : NE VOUS FIEZ PAS A UN CHANGEMENT DE COULEUR

Il existe des Sofnolime qui changent de couleur au cours de leur utilisation, mais ce n'est qu'une indication car le produit reprend sa couleur d'origine après quelques temps et cela dépend également de la température.

Si la Sofnolime est trempée, remplacez-la, n'essayez pas de la sécher.

3.6.2 Considérations supplémentaires

Si vous avez l'intention de réutiliser l'absorbant pour d'autres plongées, laissez-le dans le filtre et mettez les tuyaux annelés en place. **Ne remplacez jamais une partie seulement de l'absorbant usé par du frais car la limite d'absorption du CO_2 risque fort de survenir plus tôt que prévu.** Lorsque vous retirez l'absorbant de la cartouche, jetez-le immédiatement.

Le plongeur peut facilement remplir la cartouche à CO_2 La quantité normale est de 2.1 kg de Sofnolime d'indice de granulométrie 1 - 2.5 mm (8-12 mesh) taille de granulé, qualité plongée 797 Sofnolime.

Il se peut que la Sofnolime se tasse un peu. Une petite partie de l'espace vacant sera rattrapé par le ressort situé à la base du récipient. Si on effectue un long voyage en voiture, il faudra faire attention à la cartouche entre le moment où on a conditionné la cartouche et le moment où on va plonger avec. Toujours vérifier la cartouche avant la plongée.

Attention L'hypercapnie, qui est un excès de CO_2 au niveau des cellules, peut survenir dans tous les types de recycleurs de plongée. Un absorbant dont l'efficacité diminue, des gaz respiratoires qui court-circuitent le filtre à cause d'un mauvais conditionnement durant le remplissage ou de l'absorbant qui devient trempé, tout ceci peut concourir à augmenter le taux de CO_2 et conduire à l'hypercapnie. D'autres causes possibles peuvent être dus à des éléments mal positionnés du filtre ou à une inversion des soupapes de l'embout. Soyez vigilant à une augmentation du rythme respiratoire qui est un signe annonciateur de troubles. Par exemple, si vous ne passez pas vous-même de la boucle au circuit ouvert de secours, les symptômes et signes suivants vont s'enchaîner très rapidement : tremblements importants, perte d'équilibre, inconscience.

Attention Il est fréquent que des signes annonciateurs d'intoxication au CO_2 ne soient pas détectées à temps à cause des pressions d'oxygène respirées supérieures à 0.21 bar. On sait que respirer du CO_2 dans un mélange contenant 1.0 ou 1.3 bar d'oxygène ne provoque pratiquement aucune alerte physiologique perceptible par le plongeur avant que l'escalade soudaine n'entraîne tremblements et inconscience ! Une bonne raison pour ne pas dépasser les capacités d'absorption de la chaux – effectuez vos tests de pré respiration et ne plongez pas seul.

L'entretien de la machine, y compris le démontage du filtre, est détaillé au chapitre 13.

3.7 Symptômes consécutifs à des taux d'oxygène trop faibles ou trop élevés, des taux de CO_2 élevés et toxicité de l'oxygène.

Ce qui suit n'est qu'un survol rapide du sujet. Pour de plus amples informations, nous vous recommandons fermement d'étudier les manuels IANTD ou ceux d'organismes similaires.

Symptômes hypoxiques (manque d'oxygène)
L'hypoxie est extrêmement dangereuse et peut être fatale. Les signes avant coureurs sont difficilement décelables. Dès que la PpO_2 chute au dessous de 0.1 bar, le plongeur tombe inconscient. C'est pour cela qu'il est indispensable de surveiller sans arrêt les unités de contrôle de l'oxygène. Il faudra administrer de l'oxygène à la victime dès que possible, et ce ne sera pas forcément suffisant.

Symptômes hyperoxiques (PpO_2 excessive)
Les spasmes et la convulsion ne sont pas toujours précédés par d'autres signes précurseurs. C'est pour cela qu'il est indispensable de surveiller sans cesse les unités de contrôle de l'oxygène.

Symptômes de toxicité de l'oxygène sur le système nerveux central (CNS) :
Visuel (problème de mise au point, champ de vision rétrécit, étoiles, etc.)
Oreilles (sons anormaux, tintements)
Nausée (spasmes, vomissements)
Convulsions (contraction (visage)
Irritabilité
Malaises

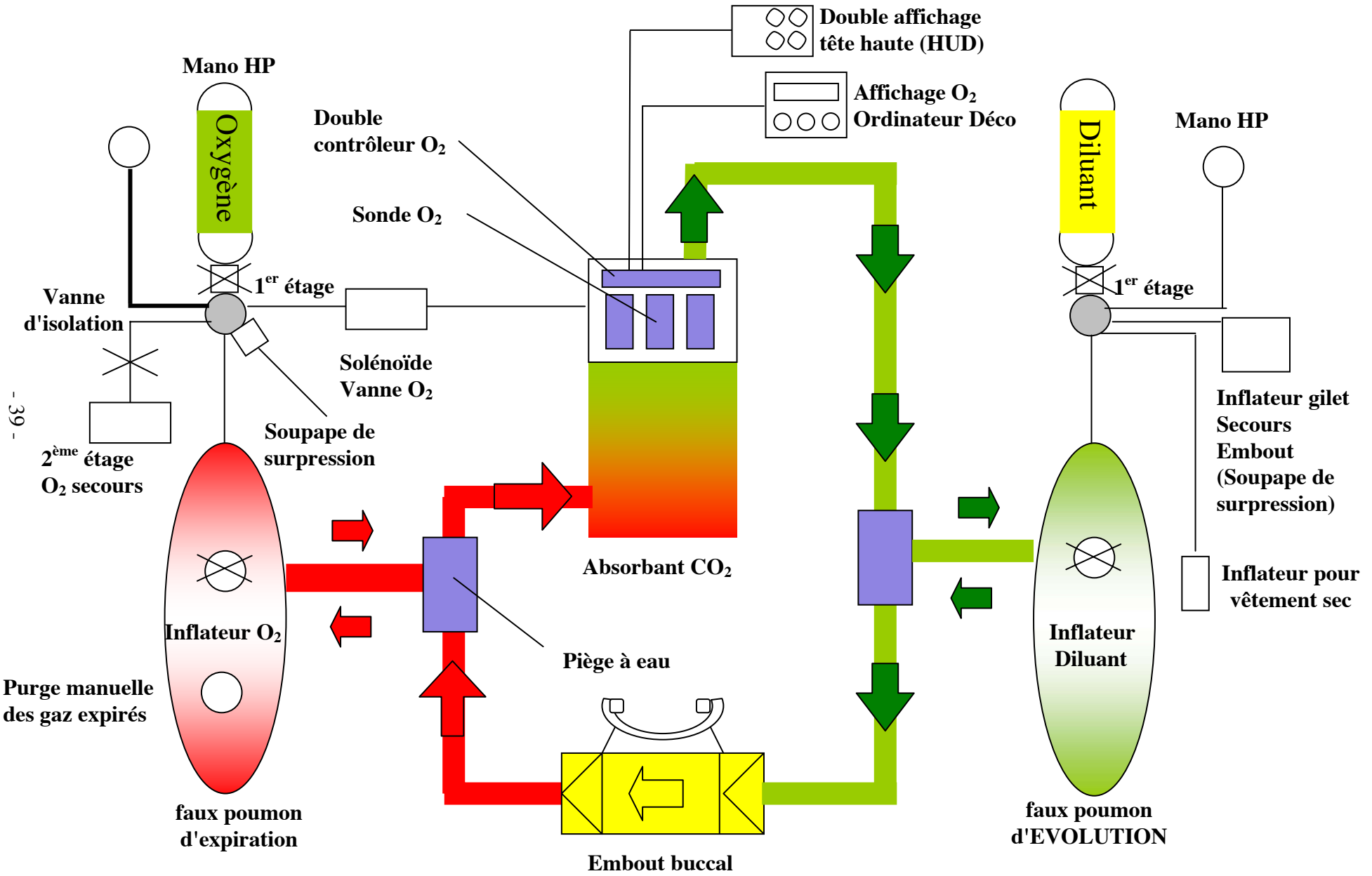
Symptômes de toxicité de l'oxygène sur l'ensemble de l'organisme :
Toux sèche
Halètement
Augmentation de la résistance respiratoire
Gêne dans la poitrine

Symptômes hypercapniques (excès de CO_2)
Les convulsions dues au CO_2 peuvent aisément être confondues avec celles de l'oxygène. Avec une PpO_2 élevée (au dessus de 0.21 bar) les convulsions et l'inconscience sont rarement précédées d'alertes quelconques. Il est donc essentiel de remplacer régulièrement la chaux et de s'assurer de l'assemblage correct des éléments comme le joint de la cartouche filtrante ou les clapets anti-retour des soupapes de l'embout.

Rares signes d'alerte	**L'ensemble de ces symptômes peut survenir brusquement et sans signe annonciateur**
Essoufflement *	Tremblements importants
Maux de tête *	Perte d'équilibre
Malaises *	Mauvaise coordination
	Inconscience

Attention : les premiers symptômes dus au CO_2 ne sont pas forcément évidents lorsqu'on respire une PpO_2 supérieure à 0.21 bar. Des tests réalisés en temps de guerre par le service de plongée expérimentale de l'amirauté Britannique ont prouvés que respirer de l'oxygène à 1.0 bar en même temps que ré inhaler le CO_2 expiré ne conduisait à des détresses respiratoires que dans 3 cas sur 18. Le reste des 15 sujets ont soufferts de symptômes nerveux aigus ou d'autres symptômes comme des tremblements avec perte d'équilibre, perte de coordination et inconscience. Tous sont survenus entre 200 et 380 secondes après le commencement.
Ne prenez aucun risque avec le CO_2 !!!

SCHEMA DE L'EVOLUTION



4.1 Faux poumons

Deux tailles de faux poumons sont disponibles : médium et large. Les deux offrent un volume respiratoire suffisant.
Choisissez les faux poumons en fonction de votre taille. Habillé d'un pantalon avec une ceinture et un T-shirt, prenez la mesure qui va du bas de votre ceinture (devant) passe par dessus l'épaule et rejoins le bas de votre ceinture (derrière). La mesure s'effectue sur une EVOLUTION.

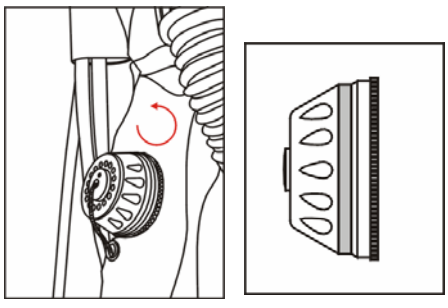
En dessous de 115 cm - Faux poumons Médium
Au delà de 115 cm - Faux poumons Large

Ce n'est qu'une approximation. Pour des conseils plus précis, appelez l'usine en précisant votre taille, votre tour de poitrine et de taille.

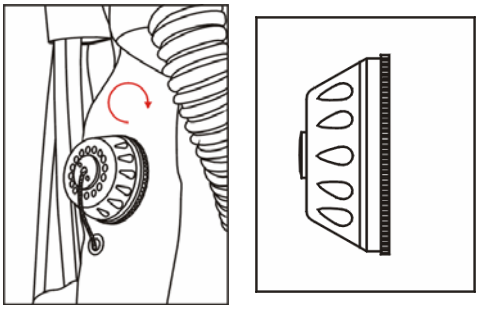
Il est essentiel de maintenir les sacs respiratoires (faux poumons) ajustés sur vos épaules. Il y a des boucles à attaches rapides sur le bas de chaque faux poumon pour leur éviter de remonter et de flotter. Elles s'enclenchent sur les connexions spéciales du harnais de l'EVOLUTION. Si ces boucles ne permettent pas de conserver les faux poumons plaqués sur les épaules, alors il faut envisager des faux poumons plus petits ou bien utiliser des sangles velcro.

4.2 Soupape de surpression

C'est une soupape à deux positions avec un réglage manuel possible. Il y a un cran de blocage lorsqu'elle est ouverte ou fermée à fond.
Il faut la fermer à fond (sens des aiguilles d'une montre) pour la positionner en haute pression afin de rechercher les éventuelles fuites du système et pour conserver une flottabilité positive en surface après avoir fermé l'embout. Il faut l'ouvrir à fond (sens inverse des aiguilles d'une montre) pour la positionner en basse pression et l'utiliser ainsi durant la plongée. Dans cette position, la pression de la boucle respiratoire se situe toujours au dessous de la surpression maximale supportée par les poumons – 40 mbar. Lors de la remontée, il se peut que ce réglage soit encore trop élevé pour assurer une expiration confortable, c'est pourquoi la soupape est reliée à un cordon qu'on peut tirer de façon permanente ou intermittente durant la remontée. Cette dernière option a l'avantage de conserver le volume de la boucle respiratoire à son minimum, supprimant ainsi le risque d'avoir du gaz qui se détend dans la boucle et qui provoquerait une augmentation de la flottabilité. L'autre manière de procéder consiste à chasser du gaz durant la remontée en soufflant à l'extérieur de l'embout, ou par le nez. Si vous préférez cette manière «mains libres», alors il est préférable de souffler autour de l'embout car dans ce cas, les gaz expirés proviennent à la fois de vos poumons et des faux poumons simultanément.

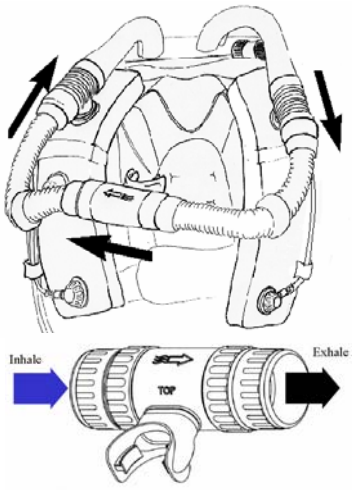


Position basse pression – PLONGEE

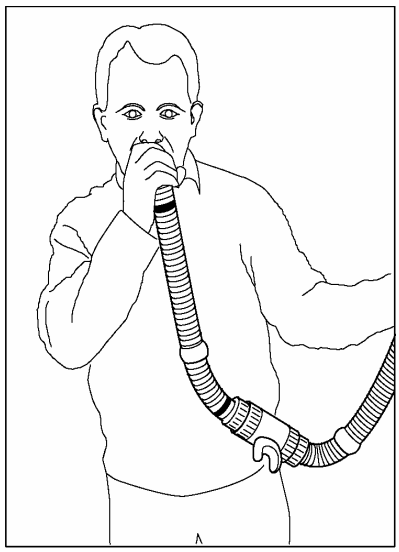


Position haute pression – Mode PRE PLONGEE pour recherche de fuites

4.3 L'embout

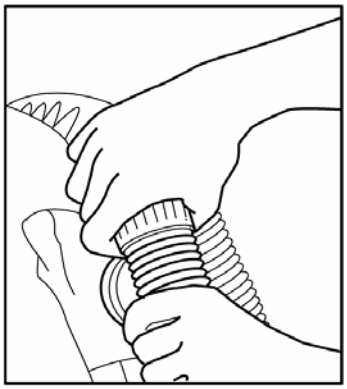


Si on retire l'embout une fois dans l'eau, que ce soit en immersion ou en surface, il se peut que de l'eau entre dans la boucle. L'EVOLUTION tolère de petites entrées d'eau mais il faut éviter les quantités plus importantes en fermant l'embout avant de l'enlever de la bouche. Lorsque vous le replacez en bouche, soufflez pour chasser l'eau et ouvrez l'embout tout en continuant de souffler. L'ouverture et la fermeture de l'embout sont des opérations très importantes, aussi faut-il s'entraîner en surface avant de plonger. Contrairement aux autres embouts du marché, le corps central pivote et se déplace indépendamment des deux parties externes qui sont solidaires du tube interne de l'embout. Le plus facile est de maintenir l'embout en place, car la plupart du temps vous l'avez en bouche, et de faire pivoter les bagues externes. On les empêche de se dévisser par deux vis cruciformes qui se trouvent sur le dessous. Lors des opérations de maintenance, n'essayez pas de dévisser les deux parties externes sans au préalable retirer les vis. En procédant ainsi, vous risqueriez d'endommager certaines pièces.



Il y a une soupape anti-retour à chaque extrémité du tube interne. Elles sont repérées afin d'éviter une erreur d'assemblage. Malgré tout, il est tout de même conseillé de vérifier le sens du flux gazeux ainsi que le bon fonctionnement des soupapes anti-retour avant d'utiliser le recycleur. Ceci peut être facilement réalisé en désolidarisant les tuyaux du raccord en «T» et en soufflant et en aspirant modérément par la connexion. Lorsqu'on regarde l'EVOLUTION par le dessus, le sens de circulation des gaz se fait dans le sens des aiguilles d'une montre, ce qui veut dire qu'on expire du coté de l'épaule droite. Donc, si on souffle dans la connexion du tuyau de droite, la soupape anti-retour va se fermer et elle devrait s'ouvrir lorsqu'on aspirera. Inversement, la soupape anti-retour située de l'autre côté du tube interne de l'embout devrait se fermer quand on aspire dans la connexion du tuyau de gauche et devrait s'ouvrir lorsqu'on souffle par cette même connexion. Après avoir remonté les flexibles de l'unité, vérifiez si le remontage est correct en écrasant alternativement les tuyaux d'EVOLUTION et d'expiration alors que vous inspirez et expirez. Les gaz doivent venir de la gauche et sortir par la droite. Vous ne devez pas pouvoir inspirer de gaz en provenance du coté expiratoire, ni expirer de gaz dans le tuyau inspiratoire.

4.4 Connexion des tuyaux respiratoires

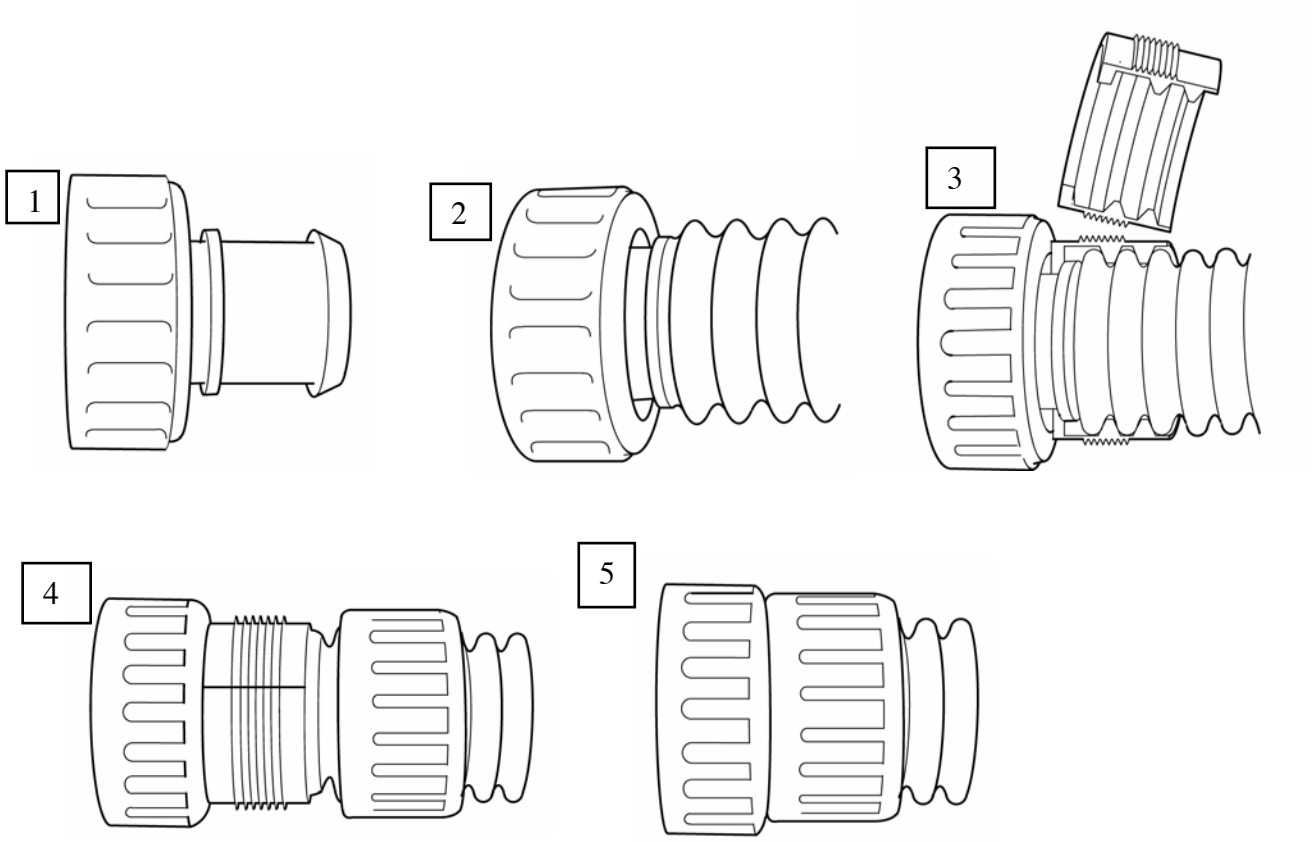


Les bagues écrou des flexibles se dévissent facilement. Les connexions sur le filtre et sur le raccord en «T» sont des liaisons de type piston hermétiques et sont étanches même lorsqu'elles pas complètement vissées. Ces connexions doivent cependant être serrées fermement à la main pour éviter un dévissage accidentel. Avant le remontage, assurez-vous que les joints toriques sont légèrement lubrifiés et ne sont pas endommagés.

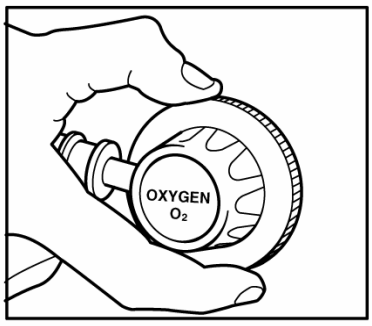
Chaque bague écrou de flexible est vissée sur les tuyaux annelés par une bague filetée sur la connexion. Celles-ci ont un diamètre légèrement supérieur à celles utilisées pour le flexible en caoutchouc annelé des gilets de la gamme BUDDY. Elles se démontent facilement et permettent une maintenance aisée. Elles permettent au flexible de pivoter sur le joint et forment une connexion extrêmement sure.

4.5 Codification des couleurs sur les connexions du tuyau annelé

Tous les anneaux bleus signifient : gaz fraîchement oxygénés issu directement du filtre. Le raccord en «T» de l'épaule gauche, situé sur le faux poumon d'EVOLUTION, possède un anneau bleu comme repérage, ainsi que tous les flexibles qui s'y rattachent et la connexion centrale de la tête du filtre. La soupape anti-retour qui se trouve du coté inspiratoire de l'embout est également de couleur bleue.



4.6 Les inflateurs de diluant et d'oxygène

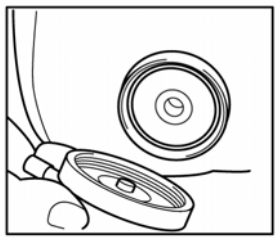


Tous les inflateurs, d'oxygène, de diluant et ceux destinés au gilet, sont des inflateurs basse pression, parfois appelés inflateurs moyenne pression. Ils ont été conçus pour fonctionner avec une pression d'alimentation maximum de 15 bars. Voir le chapitre 13.3 sur la moyenne pression des premiers étages. Les flexibles des inflateurs se connectent sur les sorties moyenne pression des premiers étages.

Il est essentiel de ne pas confondre les composants oxygène avec ceux du diluant. Voir chapitre 13.7 sur les précautions à prendre quand on utilise de l'oxygène haute pression. Avant de plonger, on doit rechercher les fuites dans les systèmes dédiés à l'oxygène et au diluant et la meilleure façon de procéder est d'immerger les inflateurs dans une baignoire.

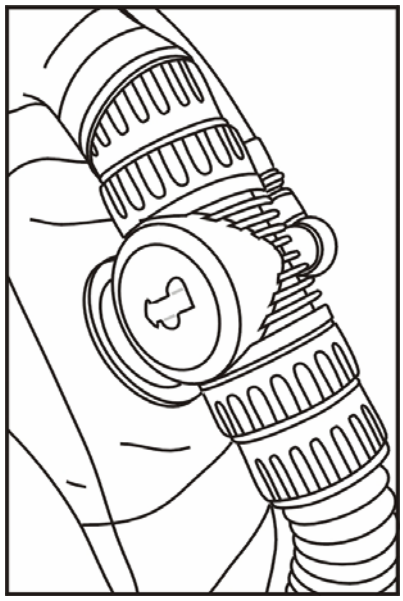
L'inflateur d'oxygène possède des joints et est lubrifié spécialement. Il a subi un traitement spécial pour le rendre compatible avec l'utilisation de l'oxygène. Il ne faut le connecter qu'à un flexible prévu pour l'oxygène. Lorsqu'on a l'appareil sur le dos, l'inflateur d'oxygène est situé à droite, du côté du faux poumon d'expiration, et l'inflateur de diluant doit se trouver à gauche, du côté du faux poumon d'expiration.
Les deux inflateurs sont vissés sur leur support grâce à une large bague qui se serre manuellement. En dévissant légèrement cette bague, on peut faire pivoter l'inflateur pour l'aligner du mieux possible avec le flexible d'alimentation. On peut également faire pivoter l'étiquette dans le sens des aiguilles d'une montre afin de conserver l'écriture dans le bon sens. En cas de perte de cette étiquette, il reste

possible d'identifier le type d'inflateur en accédant au marquage qui se trouve sur l'envers de la pièce. Lorsque vous avez terminé les ajustements nécessaires, serrez la bague externe.



On peut démonter l'inflateur en dévissant complètement la bague externe. Lorsque vous le démontez, faites le avec précaution car, au dessous, il y a un gros joint torique qui assure l'étanchéité.
Lorsqu'on démonte l'inflateur, on aperçoit une soupape d'évacuation très utile qui devrait être utilisée après chaque plongée pour évacuer l'eau qui serait entrée dans le faux poumon. Cet accès peut également être utilisé pour nettoyer et désinfecter la vessie contenue dans le faux poumon.

4.7 L'ajout automatique de diluant (ADV)



L'ADV est une option. Il vient en remplacement du raccord en «T» qui se trouve sur le faux poumon de l'épaule gauche. Il est habituellement positionné avec le diaphragme orienté vers le visage du plongeur. L'ADV est déclenché par une différence de pression exercée sur le diaphragme et il injecte du gaz dans la boucle (circuit respiratoire) dès qu'il y a une légère dépression dans le faux poumon. L'alimentation en gaz se fait par un raccord 3/8 'UNF relié à une sortie moyenne pression du 1er étage, ou sur une sortie diluant de la barre de liaison. Du coté ADV, la liaison se fait par une rotule à 300°. La rotule permet au flexible d'alimentation d'arriver par derrière – en provenance de la clarinette – ou par devant - si on souhaite le raccorder à un bloc relais externe porté latéralement. Si on doit envisager la possibilité de se séparer du bloc relais, il est possible d'utiliser une connexion rapide qu'on peut raccorder/retirer dans l'eau. L'ADV possède un clapet amont et peut être utilisé avec des 1er étages dont la moyenne pression délivre entre 7 à 11 bars (par défaut 9,5 bars) au dessus de la pression ambiante ; il ne nécessite aucun réglage particulier. Le couvercle du diaphragme est en élastomère et il permet l'injection manuelle.

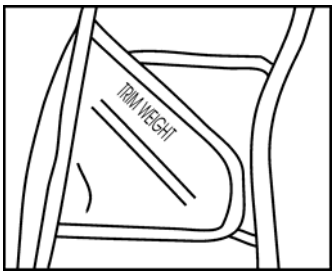
Au cours de la descente, il est normal que l'ADV ajoute du gaz à presque toutes les inspirations. Mais ce serait anormal lors de toutes les autres phases de la plongée. En principe, l'ADV ajoute du gaz pour rendre le volume du faux poumon respirable, puis il s'arrête.

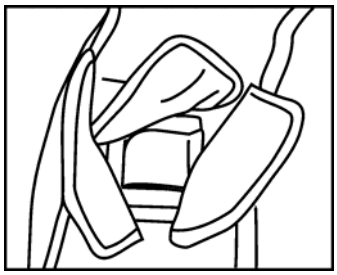
ATTENTION : Si l'ADV se déclenche à chaque EVOLUTION, ce peut être un signe de mauvaise utilisation du recycleur –comme de souffler par le nez– ou cela peut indiquer une fuite sur la boucle. Chaque ajout de diluant à pour effet de faire baisser la PpO_2 dans le circuit respiratoire, ce qui sera corrigé par l'ordinateur qui va injecter de l'oxygène pour rétablir le Setpoint. Le risque de gaspiller le diluant et l'oxygène est plus élevé avec l'ADV, aussi est-il nécessaire de bien surveiller ses manomètres.

Comme l'ADV est placé sur l'épaule gauche, le fait de basculer sur le coté gauche va forcer l'injection de gaz dans la boucle. De même si on se positionne la tête en bas, le gaz va migrer vers le bas du faux poumon et provoquer une dépression sur l'intérieur du diaphragme de l'ADV. Lorsque vous entreprenez de telles manœuvres, il faut remplir les faux poumons un peu plus que d'habitude.

4.8 Les poches de lest

Avec un circuit ouvert, mettez-vous en position horizontale et prenez une bonne bouffée d'air, retenez votre respiration et restez ainsi sans bouger. Vous remarquerez que vous êtes ramené dans une position verticale. Il se passe exactement la même chose avec le recycleur. Comme vous respirez à partir des faux poumons, la flottabilité au niveau de la poitrine reste constante et vous constaterez que vous êtes constamment ramené en position verticale. Pour contrecarrer cet effet, vous pouvez placer jusqu'à 4 kg dans les poches à plomb du gilet de stabilisation.





4.9 Gilet stabilisateur et harnais

Avec ce recycleur, il est indispensable d'utiliser un gilet stabilisateur. N'utilisez pas les faux poumons pour ajuster votre flottabilité.

Une bouée spécifique de 16 litres a été spécialement conçue pour l'EVOLUTION en association avec le harnais EVOLUTION. D'autre part, un nouveau gilet est disponible en 4 tailles. Avec le gilet, on n'a plus besoin des sous cutales qui passent autour des cuisses. Le harnais possède des boucles rapides de 25 mm situées en bas sur le devant et servent à maintenir fermement les faux poumons sur les épaules du plongeur. Il est extrêmement important que les faux poumons soient fermement maintenus vers le bas et il faut apporter un soin tout particulier pour s'assurer qu'ils ne pourront pas se mettre à flotter au dessus des épaules du plongeur. Si ceci devait arriver, l'effort respiratoire augmenterait considérablement et provoquerait probablement une gêne importante pour le plongeur - soit immédiatement, soit ultérieurement. Une augmentation de l'effort respiratoire signifie une augmentation de la rétention du CO_2. ce qui est supposé rendre le plongeur plus sensible à la toxicité de l'oxygène ainsi qu'à la narcose. Si les faux poumons flottent au dessus des épaules, assurez-vous que la sangle ventrale du harnais ne soit pas fixée trop haut. On peut arranger cela en ajustant la sangle ventrale. S'il est impossible d'effectuer la correction, vous devrez peut-être ajouter un velcro ou choisir des faux poumons plus petits.
Voir chapitre 4.1.
Des poches à plomb sont intégrées au harnais de l'EVOLUTION et au gilet optionnel. S'il les utilise, le plongeur augmentera sûrement son confort et diminuera son mal de dos, ce qui peut arriver lorsqu'on utilise une ceinture de plomb.

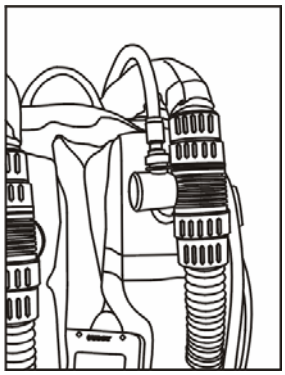
4.10 Auto Air

L'Auto Air est fourni d'origine avec la bouée. Il a plusieurs fonctions : c'est non seulement l'inflateur de la bouée, mais il peut également être utiliser pour purger cette même bouée, ou pour respirer sur la bouteille de diluant en cas d'urgence. Mais plus important, l'Auto Air sert de soupape de surpression.
Si le 1er étage fuit, l'augmentation de la moyenne pression sera évacuée par l'Auto Air.

Remarque : normalement, on n'a pas besoin du diluant durant la remontée. Ceci signifie que, lorsque le plongeur remonte, la moyenne pression augmente relativement à la pression ambiante. L'auto Air va évacuer ce surplus de pression automatiquement. C'est ainsi qu'on pourrait croire que l'auto Air se met à fuir, alors qu'il ne fait qu'évacuer le surplus de gaz. Il suffit de légèrement purger pour arrêter le phénomène, ou de laisser faire.

ATTENTION : Si vous remplacez l'Auto Air par un inflateur et un deuxième étage conventionnel, assurez-vous de bien utiliser un deuxième étage avec clapet aval. Si vous utilisez un 2ème étage avec clapet amont ou si vous insérez un «anti free flow» (robinet), il faut alors prévoir une soupape de surpression sur une des sorties moyenne pression du 1er étage. Le RB17 (14 bars) est un exemple de soupape automatique de surpression qui convient.

4.11 Alerte sonore



Le beeper d'alerte (ou buzzer) est situé sur le raccord en «T» de l'épaule gauche et est orienté directement vers la tête du plongeur. Ce n'est qu'un instrument d'alerte secondaire, le premier instrument d'alerte restant l'affichage de la PpO_2 et il ne doit pas être considéré comme l'unique moyen d'alerte. L'alerte perdure pendant toute la durée du problème, à moins que le plongeur ne l'arrête. Mais les alertes les plus importantes ne peuvent pas être supprimées (par exemple : TROP OXYGENE ou MANQUE OXYGENE).

4.12 L'électrovanne oxygène (solénoïde)

En mode plongée, le solénoïde ne se déclenche que lorsque la PpO_2 chute au dessous du Setpoint. Le solénoïde s'ouvre pendant un temps qui varie de 0.2 à 17 secondes selon l'écart qu'il y a entre la PpO_2 et le Setpoint. Des chutes de pression importantes, comme lors de la remontée, provoquent des ouvertures du solénoïde plus longues afin de revenir au Setpoint le plus vite possible. Mais ce temps d'ouverture variable du solénoïde est toujours précédé par une période d'inactivité de 6 secondes. C'est pourquoi on peut remarquer de courts délais (jusqu'à 6 secondes) avant que l'ouverture attendue du solénoïde ne se produise, mais c'est tout à fait normal.

Le «solénoïde» se compose de deux parties principales : le solénoïde en lui-même est noir, et l'injecteur d'oxygène est chromé. Sa tige est insérée dans le solénoïde et maintenue en place par un circlips. Le solénoïde n'est qu'un simple bobinage qui nécessite une alimentation de 6 volts pour se déclencher. Le solénoïde consomme environ 350 mA et il est le plus gros consommateur d'énergie, le rétro éclairage étant le second.
L'injecteur d'oxygène est un clapet amont. La moyenne pression issue du détendeur tend à maintenir le clapet en position fermé. La valeur de cette moyenne pression est donc un élément critique du bon fonctionnement du solénoïde.
Sur l'orifice du solénoïde, un réducteur chromé amorti le flux d'oxygène dans le couvercle du filtre afin d'éviter qu'il n'y ait des à-coups au tout début de l'ouverture du solénoïde. Ceci est principalement nécessaire lors de plongées profondes. Il ne faut pas retirer cet amortisseur. A l'occasion, on peut le dévisser et vérifier qu'il n'est pas bloqué.

Si le flux est trop retenu, il se peut que l'étalonnage dure plus longtemps et que l'activité du solénoïde augmente afin de maintenir la PpO_2 constante, ce qui diminuera la durée de vie de la pile.

4.13 Affichage «tête haute» (HUD)

Il y a 4 LEDs (Light Emitting Diodes) situées dans la tête du filtre. Deux LEDs (une rouge et une verte) sont commandées par le contrôleur C1 et deux LEDs (une rouge et une verte) sont commandées par le contrôleur C2. Les signaux lumineux produits par les LEDs sont conduits jusqu'au champ visuel du plongeur par l'intermédiaire de 4 fibres optiques robustes et flexibles en polyéthylène. Le viseur vient se placer sur un support spécial fixé sur l'embout de l'EVOLUTION. Les signaux lumineux sont bien plus proches que ce qu'autorise les possibilités de mise au point habituelle de la vision des adultes. Ceci a été fait intentionnellement, les signaux entrent dans le champ de vision et le halo fait apparaître le signal plus large que le simple point lumineux de chacune des fibres.

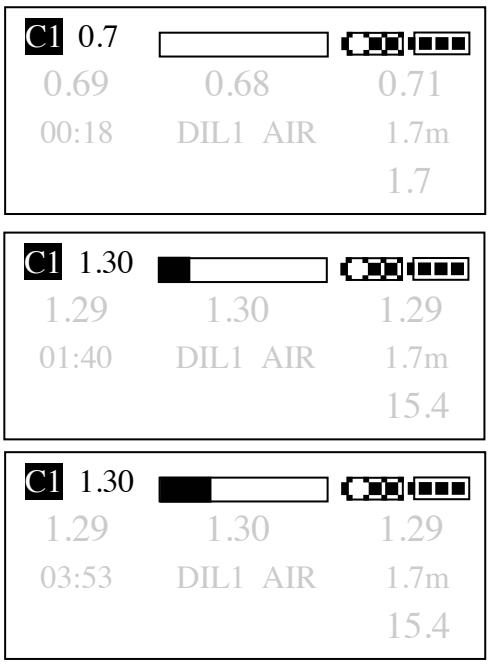
Remarque : le plongeur doit absolument s'assurer que les quatre signaux restent bien visibles (sur une zone peu profonde, ajoutez de l'air dans la boucle pour déclencher les LEDS rouges). A cause des différentes formes de masque et de la forme de votre tête, il se peut que certaines adaptations soient nécessaires. Peut-être faut-il envisager de remplacer le masque par un nouveau de la génération «sans cadre». Il est également possible qu'il faille modifier la position du lestage de la boucle pour que l'embout flotte à la bonne hauteur. Assurez-vous de bien ajuster l'embout en position horizontale en tournant les tuyaux d'EVOLUTION et d'expiration sur leur pivot, au niveau des raccords en «T», en faisant attention qu'ils ne s'entortillent pas. Réglez la position et l'orientation du HUD, si nécessaire.

4.14 Suivi du filtre (en option)

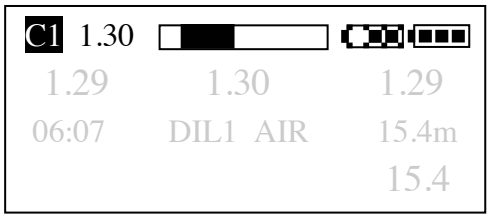
La tige centrale du filtre a été remplacée par le Temp-Stick : une tige identique contenant les capteurs de température qu'on peut connecter à l'aide d'un câble. C'est un appareil de type «plug and play». Il y a une connexion libre dans la tête du filtre. Si on la branche au Temp-Stick, cela active le logiciel et l'indicateur du filtre s'affiche au beau milieu de l'écran de la console bracelet.

ATTENTION ! Ce système ne mesure pas le taux de CO_2. Il mesure simplement les niveaux de température de la chaux sodée dans le filtre. Le système ne préviendra pas le plongeur si le CO_2 court-circuite la cartouche de chaux, comme en cas de joint endommagé par exemple. Il ne préviendra pas non plus le plongeur d'une augmentation du taux de CO_2 en cas de mauvais fonctionnement des soupapes anti-retour de l'embout. CE N'EST PAS UN DETECTEUR DE CO_2.

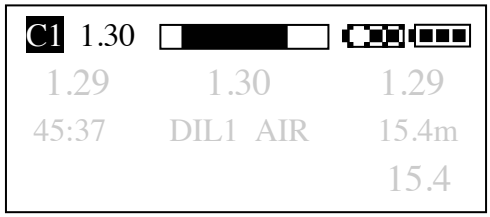
4.14.1 Affichage de l'indicateur du filtre



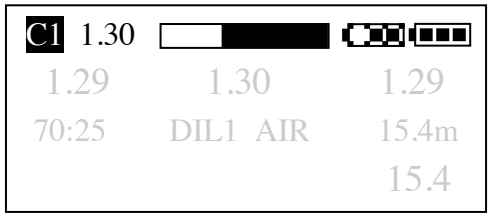
L'indicateur du filtre indique simplement la partie active du filtre. Au départ, la jauge indique une barre vide. Puis, le fond du filtre se réchauffe et la partie gauche de l'affichage commence à se noircir, puis c'est le segment suivant et ainsi de suite. La progression se fait donc de gauche à droite

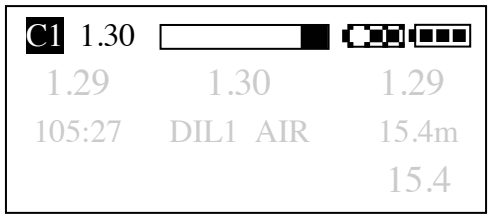


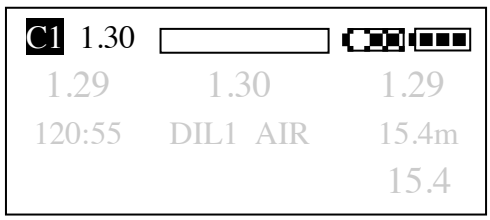
La chaux, au fond du filtre, s'use rapidement et commence à refroidir.L'indicateur traduit ceci en effaçant le segment gauche de l'écran.



Alors que la partie chaude de la chaux se déplace vers le haut du filtre, l'affichage de ces zones passe au noir et on voit que la zone active du filtre se déplace de la gauche vers la droite, tout du long de la jauge.





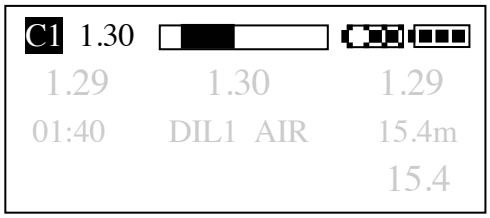


Lorsque le filtre arrive en fin de vie, le logiciel change l'affichage et l'indicateur de filtre fonctionne un peu comme une jauge de carburant de voiture. Quand la jauge est vide, vous ne pouvez plus utiliser le recycleur et vous devez passer sur le secours.

ATTENTION ! Ce système montre l'activité du filtre au cours de la plongée. Ce n'est pas une indication sur le temps restant de la chaux pour une plongée consécutive. Ce système ne donne aucune information sur la durée de vie restante du filtre car ceci dépend de plusieurs inconnues : par exemple l'intensité physique de la prochaine plongée, la profondeur envisagée, la température de l'eau, mais, dès que vous entrerez dans l'eau, tous ces paramètres seront automatiquement pris en compte : par exemple, si vous augmentez vos efforts, l'indicateur du filtre le traduira en remplissant et en vidant l'affichage de la jauge plus rapidement.

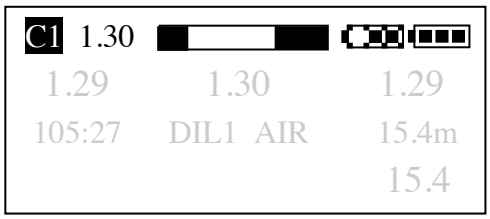
ATTENTION ! Lorsque l'affichage ne montre plus qu'un seul segment à droite de la jauge, «ALERTE CO2» apparaît. On peut la supprimer mais il faut interrompre la plongée. Quand l'affichage est complètement vide, une alarme retentit et est également relayée sur le HUD et sur la console principale. Cette alarme ne peut pas être supprimée. Si vous ignorez cette indication, des symptômes d'hypercapnie, pouvant être fatals, peuvent apparaître sans signe avant coureur.

4.14.2 Plongées consécutives



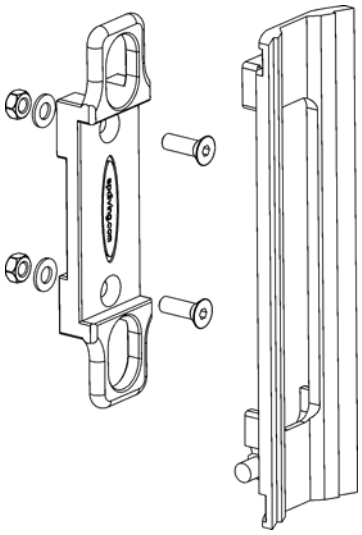
Dans le cas d'une réutilisation du filtre pour une nouvelle plongée, le bas du filtre se réchauffe rarement. Dans ce cas, le segment gauche de l'indicateur du filtre reste vide.

4.14.3 Suivi du CO_2



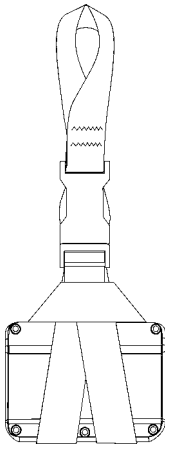
Si le CO_2 arrive à se frayer un passage au travers du filtre, cela se traduira par une section vide entourées de segments noirs représentant la zone active du filtre. **Abandonnez immédiatement la plongée et reconditionnez le filtre avec de la chaux neuve.**

4.15 Attaches pour fixer une bouteille sur le châssis



L'idéal pour fixer facilement et sûrement des blocs sur les cotés de l'EVOLUTION. C'est un mécanisme robuste et rapide à mettre en œuvre. Le support est vissé sur des trous pré-percés du chassis noir de l'EVOLUTION. Coté bouteille, une plaque, avec des attaches rapides, est fixée sur le fût par l'intermédiaire de colliers (non présentés ici). Ces fixations sont compatibles avec la gamme Metalsub de lampes et d'accessoires.

4.15 Sangle pour la console d'affichage



Normallement, la console d'affichage est fixée sur le poignet par deux sangles. Mais il est également possible d'acrocher la console sur un anneau en l'équipant de la sangle prévue à cet effet et son attache rapide.

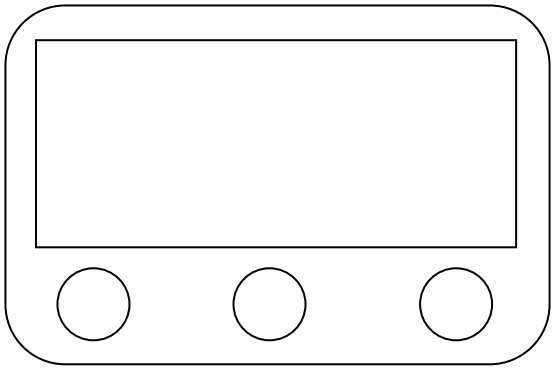
CHAPITRE 5

MISE EN MARCHE

Remarque : l'électronique Vision qui équipe l'INSPIRATION est disponible en Allemand, Hollandais, Italien, Espagnol, Portugais, Français, Danois, Tchèque et Anglais.

5.1 Généralités

L'électronique se compose de deux contrôleurs d'oxygène (C1 & C2), situés dans le couvercle du filtre. Chacun d'eux possède sa propre pile et son affichage HUD. Une console d'affichage se fixant au poignet est reliée aux deux contrôleurs d'oxygène. Elle possède 3 boutons pour sélectionner différents paramètres. Lorsqu'on regarde la console de face, les 3 boutons seront appelés «GAUCHE», «CENTRE» et «DROIT». Les deux contrôleurs sont complètement indépendants. Chacun possède sa propre pile et chaque contrôleur peut complètement piloter toutes les fonctions vitales du système. La seconde unité de contrôle assure la redondance des fonctions vitales et les deux unités peuvent continuer de fonctionner même sans la console bracelet. Chaque contrôleur est également relié en direct aux 3 sondes oxygène, à l'alarme sonore, au solénoïde et aux 2 fois 2 LEDs du viseur tête haute (HUD) monté près de l'embout.



GAUCHE CENTRE DROIT

ATTENTION ! Si le plongeur n'effectue pas la mise en route, l'appareil ne pourra pas contrôler le taux d'oxygène de la boucle respiratoire… ce qui provoquera la syncope et la mort si le plongeur continue de respirer sur le recycleur.

ATTENTION ! Il n'y a pas de mise en route automatique par contact humide, lorsque le plongeur se met à l'eau. Le plongeur est responsable du démarrage de l'électronique et de l'ouverture des bouteilles de diluant et d'oxygène.

ATTENTION ! Il est de la responsabilité du plongeur de s'assurer que tous les systèmes fonctionnent avant et pendant la plongée.

Remarque : au démarrage, l'électronique effectue des contrôles internes. Cependant, si le capteur de pression détecte une pression équivalente à une profondeur supérieure à 1.2m, les contrôles seront shuntés. Cette caractéristique importante permet de redémarrer le recycleur sous l'eau, par exemple s'il a été éteint par erreur.

Remarque : dès qu'on démarre l'électronique, et avant même d'entrer en «mode plongée», le recycleur va essayer de maintenir une PpO_2 de 0.21 b et l'alerte «MANQUE OXYGENE» sera déclenchée à 0.16 b. C'est un moyen de prévenir et de maintenir en vie ceux qui respirent sur la boucle sans être allé jusqu'au bout de la séquence de démarrage. Ce n'est pas une garantie anti-kamikaze. Si l'oxygène n'est pas ouvert et que le plongeur ignore les alarmes… c'est la syncope suivie d'une mort assurée, à moins qu'une aide salvatrice ne soit à portée de main.

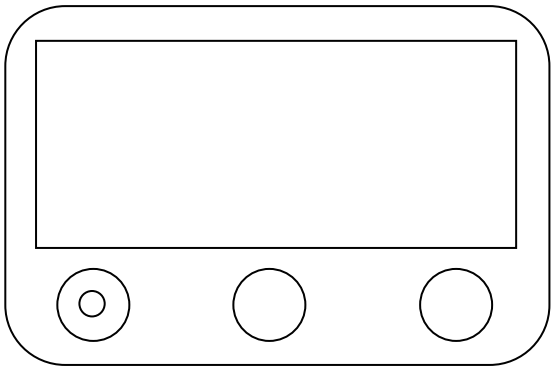
5.2 Allumer et éteindre

Remarque : les trois boutons n'ont aucune liberté de mouvement et ils n'ont besoin d'aucun entretien. Ils sont fonctionnels dans toutes les conditions normales de température et de pression. Pour les utiliser, que ce soit à terre ou sous l'eau, il suffit d'appuyer doucement avec le bout des doigts, ET PAS avec l'ongle. Ces boutons fonctionnent particulièrement bien avec des gants en néoprène épais. Si vous avez appuyé correctement, un «soulignement» va apparaître sur l'écran, juste au dessus du bouton. De nombreuses fonctions comme le changement de gaz ou la mise à jour de la date nécessite de faire défiler les menus, ce qui est facilement réalisable en pressant ou en maintenant le bouton appuyé. Si l'option n'est pas soulignée, elle ne sera pas sélectionnée et il faudra relâcher et appuyer à nouveau. On ne facilitera pas la sélection en appuyant exagérément sur le bouton, et on risque de l'endommager.

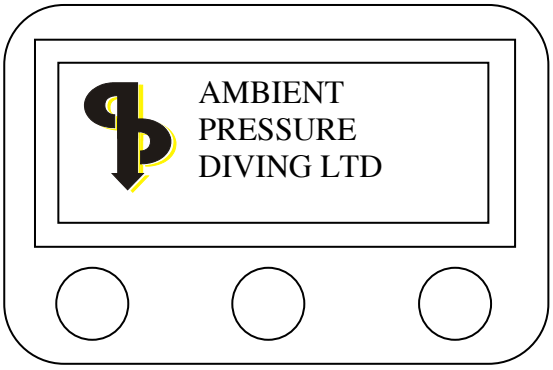
Attention : ne pas utiliser d'objets durs pour actionner les boutons.

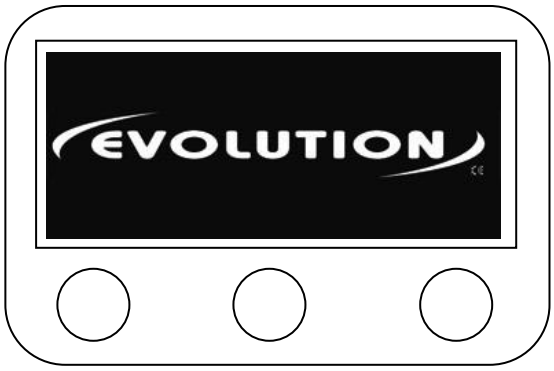
Allumer

Appuyez sur le bouton de gauche de la console et maintenez le pressé 1 seconde.

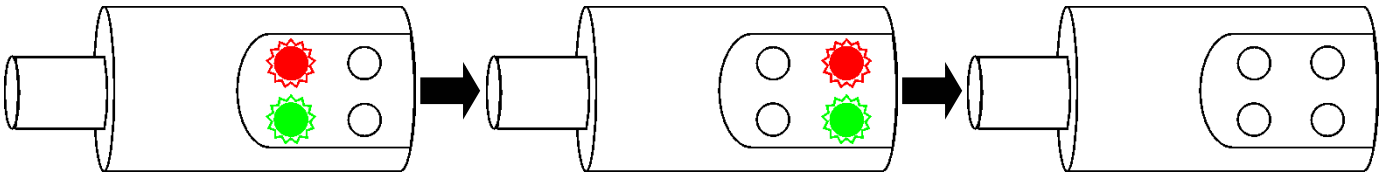


Les deux contrôleurs effectuent leurs tests internes. C1 effectue ses tests en premier. Si la connexion à l'écran est opérationnelle, le fond d'écran va apparaître, suivi de l'écran de démarrage.



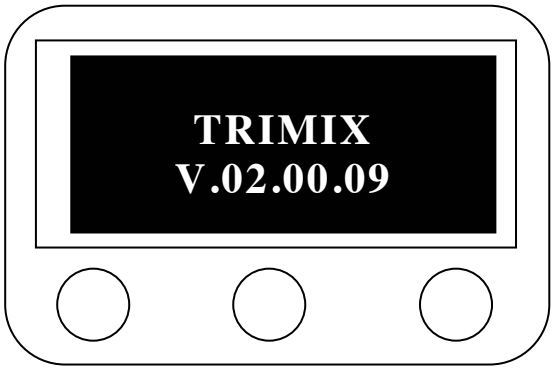


Sur le HUD, les deux LEDs de C1 vont flasher deux fois en 1 seconde, en synchronisation avec le beeper. Cette séquence sera répétée par le contrôleur C2. puis les LEDs vont s'éteindre jusqu'à ce qu'on soit en Mode Plongée.



S'il n'y a que C1 qui soit alimenté, il y aura un petit délai d'environ 1 seconde avant que l'écran d'accueil ne s'affiche.

5.3 Version de logiciel



La version du logiciel est indiquée sur la deuxième ligne de la console d'affichage. Dans cet exemple, le code installé est la version 02.00.09. De temps en temps, une nouvelle version est disponible. La version la plus récente est téléchargeable via Internet et rechargeable sur l'EVOLUTION, voir www.apdiving.com. Dans notre exemple, on voit également l'option du programme de décompression : Trimix. Mais ce peut également être le Nitrox ou simplement le Timer de plongée selon l'option retenue.

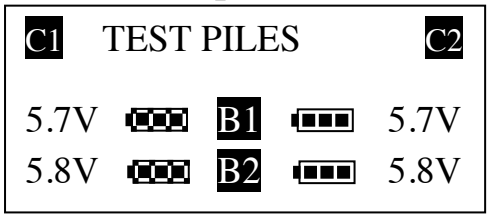
Remarque: le numéro de version affiché ne concerne que le code de la console bracelet. Il y a deux contrôleurs d'oxygène scellés dans le couvercle du filtre qui possèdent certainement d'autres versions de code. Pour voir ces numéros, sélectionnez la barre tout en haut de l'écran principal du logiciel APD Communicator, lorsque les 3 caractéristiques des contrôleurs apparaîtront.

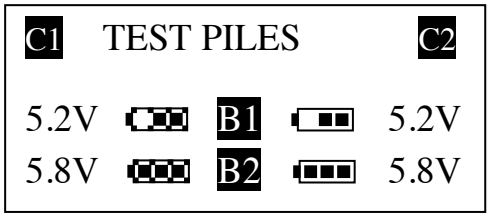
5.4 Ecran d'enregistrement du propriétaire

L'écran d'enregistrement est programmé en usine et il peut être modifié par l'utilisateur pour un second ou troisième propriétaire. Le n° de série est indiqué sur la ligne du bas. Pour modifier les données, il faut recharger un fichier envoyé par l'usine, info@apdiving.com .

Nom du propriétaire
T 01326 561040
ZIP TR13 0LW
S/N 03A123456

5.5 Tests des piles

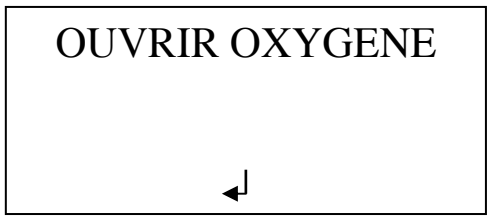




Le solénoïde est actionné à tour de rôle par chaque pile et on peut voir chuter la tension des piles. La tension de chaque pile est mesurée par les deux contrôleurs d'oxygène, C1 et C2. Ce test est conçu pour aider à éliminer les piles faibles avant que vous n'entriez dans l'eau.
Au cours de ce test, il n'y aura pas de "seconde chance" (ce système qui permet à la deuxième pile de se substituer à la première dans l'éventualité d'une défaillance). Si une pile présente une tension insuffisante et chute au-dessous du seuil critique, alors le système s'éteindra tout simplement et il faudra remplacer les piles.

5.6 Ouvrir la bouteille d'oxygène

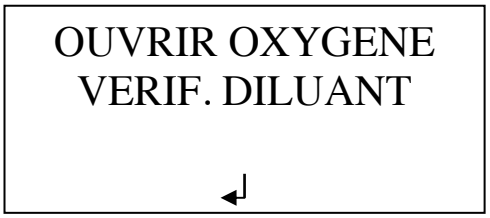
Assurez-vous que la bouteille d'oxygène soit bien ouverte en tournant le robinet d'un ou deux tours dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et en appuyant sur l'injecteur, tout en observant le manomètre. Si l'aiguille de la haute pression bouge quand vous injectez, alors le robinet est fermé et vous devez l'ouvrir.



La flèche du milieu vous demande de confirmer avec le bouton du centre

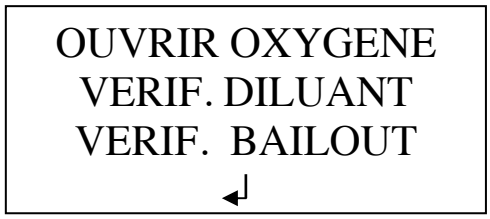
5.7 Vérification du diluant

Puis le contrôleur affiche VERIF DILUANT. Ouvrez la bouteille de diluant à fond et appuyez sur l'injecteur tout en observant le manomètre. Ceci valide toutes les connexions et prouve que vous avez du gaz qui arrive jusqu'à l'injecteur. Si l'aiguille HP du manomètre bouge quand vous injectez, c'est que le robinet est fermé et vous devez alors l'ouvrir. Vérifiez l'ADV (Ajout Automatique de Diluant) en appuyant manuellement sur le couvercle de la membrane.



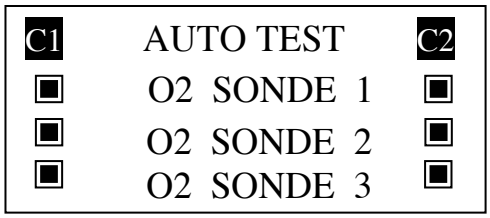
5.8 Vérification du bailout

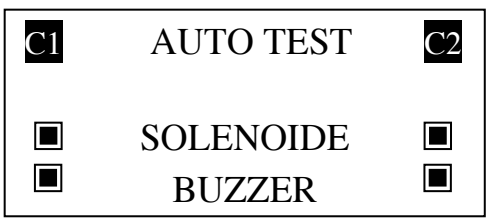
Vérifiez l'emplacement et le bon fonctionnement de votre système de secours.



5.9 Test interne de l'électronique

Un test automatique interne est effectué et les résultats vus par les contrôleurs 1 et 2 (C1 & C2) sont affichés. Les petits carrés noirs s'affichent lorsque la sonde correspondante est reconnue.



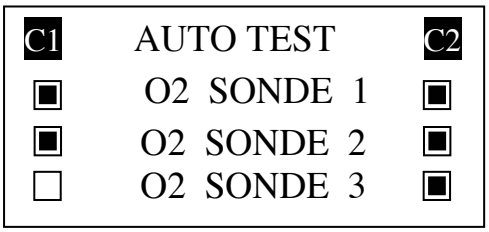


Sur le 2ème écran, il y a une ligne vide pour un test non utilisé.

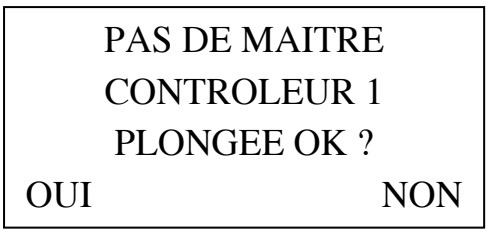
5.10 Echec de l'Auto Test

Pour qu'une plongée puisse se faire, il faut que les sondes oxygène et le solénoïde soient reconnus par l'un des 2 contrôleurs. Des LEDs et le beeper manquants ne provoqueront qu'une alarme utilisateur, mais n'empêcheront pas de passer en Mode Plongée. Si les LEDs et le beeper manquent en même temps, il faudra être extrêmement vigilant car il n'y aura plus que les alertes de la console bracelet.

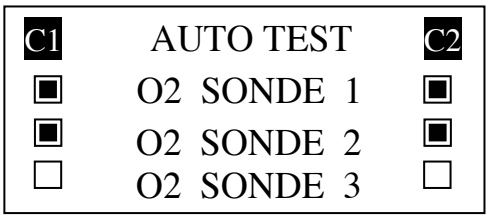
Un des 2 contrôleurs ne reconnaît pas une des sondes oxygène :



Si l'un des contrôleurs ne reconnaît pas une sonde, alors ce contrôleur ne sera pas le Maître.



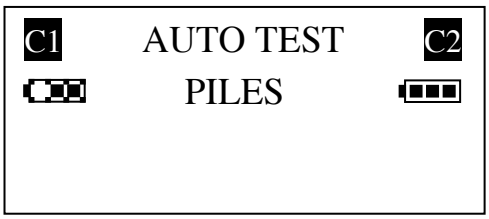
Une sonde n'est reconnue par aucun des 2 contrôleurs



Si une cellule n'est pas reconnue par les 2 contrôleurs, alors l'électronique ne passera pas en Mode Plongée et la connexion, ou la sonde, devra être réparée avant utilisation.

REMARQUE : S'il est indiqué «PAS DE PLONGEE», cela signifie «PAS DE PLONGEE». Vous devez reportez la plongée jusqu'à ce que vous ayez résolu le problème.

5.11 Vérification des piles



Les piles sont testées au moment où le solénoïde injecte et la tension est représentée sous forme d'icônes.

ou = Niveau élevé (5.3 V = 2 carrés)
= Avant la plongée «PILE - PAS DE PLONGEE»
= En plongée alerte «PILE FAIBLE»

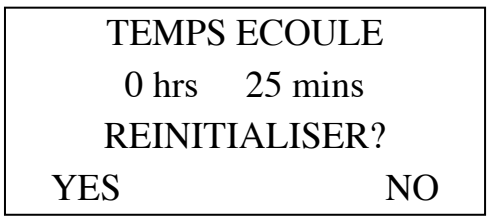
Lors de la mise en route, si une pile n'a plus qu'une barrette (environ 5.2 volts) et que l'autre pile a encore 2 ou 3 barrettes, on aura une alerte «PILE FAIBLE» ainsi qu'une interrogation sur réalisation de la plongée à laquelle vous devrez répondre par OUI ou NON. Si une plongée engagée est prévue ou si la pile a été conservée au froid, il est préférable de la changer.

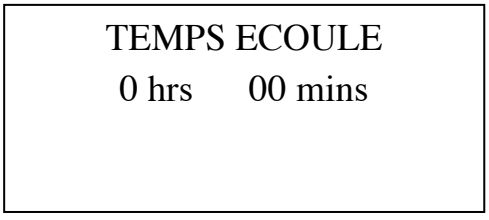
Lors de la mise en route, si aucune des 2 piles n'a pas plus d'une barrette, un message est affiché «PILE – PAS DE PLONGEE». Le contrôleur d'oxygène ne passera pas en Mode Plongée et la plongée ne pourra pas avoir lieu.

Si la tension de la pile diminue aux environs de 4.8 volts au cours de la plongée, la pile sera représentée comme étant vide et le message «PILE FAIBLE» apparaîtra.

5.12 Temps écoulé

L'affichage indique la durée de fonctionnement de la machine depuis la dernière remise à zéro du Timer. On a la possibilité de réinitialiser le compteur. On peut se servir de ce compteur pour mesurer un certain nombre d'évènements comme la durée écoulée depuis le dernier changement de pile ou d'absorbant. Le Timer doit être utilisé uniquement comme une indication car la durée indiquée repose sur une intervention manuelle du plongeur qui doit faire la remise à zéro. Et comme on peut faire la remise à zéro à n'importe quel moment, il faut s'assurer que personne ne l'ait fait par inadvertance et à votre insu.





Si vous sélectionnez Oui, le compteur horaire sera remis à zéro. Si vous sélectionnez Non, le compteur sera conservé et l'affichage va passer en mode Etalonnage.

CHAPITRE 6

L'ETALONNAGE

La tension issue des sondes varie avec la PpO_2. Si la PpO_2 augmente, la tension augmente.Même lorsqu'on ne l'utilise pas, une sonde est toujours en train de fonctionner.

La tension varie d'une sonde à l'autre, même lorsqu'elles sont exposées à la même PpO_2.

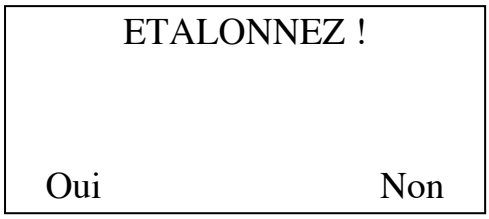
La pression atmosphérique varie continuellement.

En conséquence, les sondes oxygène ont besoin d'être étalonnées avant chaque plongée, ou au moins les jours où on s'en sert, afin d'appliquer un coefficient d'étalonnage qui leur permette de lire la bonne PpO_2.

Sur l'EVOLUTION, c'est une opération simple qui prend environ 45 secondes. A chaque étalonnage, les coefficients d'étalonnage sont mémorisés pour une future analyse des sondes.
La séquence d'étalonnage implique que la sonde soit immergée dans l'oxygène à une pression connue (pression atmosphérique) et que l'embout soit ouvert.

Normalement, on étalonne avant chaque plongée. La procédure d'étalonnage vérifie que les sondes sont opérationnelles. Pour bénéficier de toutes les vérifications effectuées, assurez-vous qu'avant l'étalonnage, le mélange de la boucle soit proche de 0.21 b.

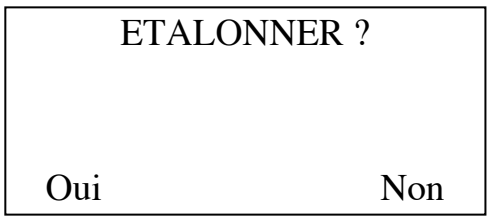
6.1 Etalonnez !



Les coefficients qui ont été mémorisés lors de l'étalonnage sont utilisés pour calculer et afficher la PpO_2. Ces valeurs de PpO_2 sont comparées.
Si une sonde a dérivé par rapport aux deux autre, l'écran affichera ETALONNEZ ! OUI ou NON. En principe, on sélectionne OUI.

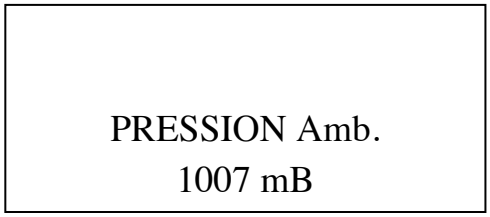
ATTENTION : Avec l'EVOLUTION, il faut étalonnez à terre, la machine debout, jamais dans l'eau.

6.2 Etalonner ?



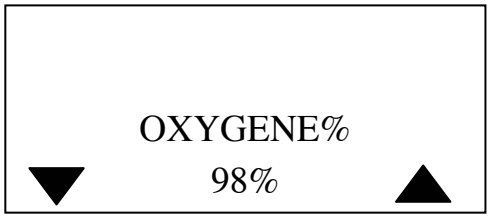
Si les PpO_2 affichées sont très proches les unes des autres, après avoir pris en compte les coefficients d'étalonnage préalablement mémorisés, l'écran affichera – ETALONNER ? OUI ou NON. Si l'appareil a été étalonné récemment, il y a peu d'intérêt à re-étalonner. Cependant, il est normal d'étalonner avant chaque plongée et de re-étalonner au moins 1 fois toutes les trois heures de plongée.

6.3 Pression Ambiante



La pression ambiante est mesurée et est affichée pendant quelques secondes.

6.4 Pourcentage d'oxygène



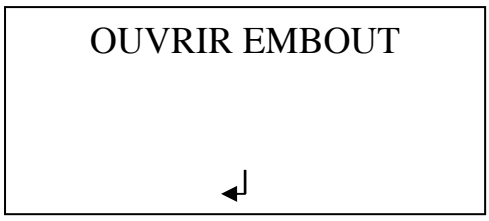
Après que la valeur de la pression ambiante se soit affichée, il faut maintenant renseigner le % d'oxygène. Il s'agit du % d'oxygène régnant dans le couvercle du filtre après l'injection d'oxygène de l'étalonnage.

C'est un point très important. S'il n'y a que 80 % d'oxygène dans la tête du filtre et qu'on entre 100 %, alors le contrôleur d'oxygène affichera une valeur toujours 1.25 fois plus élevée que la vraie valeur. Le plongeur risque l'accident de décompression (bend). En principe, il faut saisir 98 ou 99 % quand la bouteille d'oxygène contient 100 % d'O_2. Pour déterminer la valeur exacte, voir le chapitre 6.8.4 «Vérification périodique de l'étalonnage».

Attention L'EVOLUTION a été conçu pour être utilisé avec de l'oxygène à 100 %. Il n'est pas difficile d'acheter de l'oxygène en Grande Bretagne. BOC et Air Products garantissent une pureté de 99.99% et ils délivrent un certificat dans ce sens. Il n'y a pas de certificat pour l'oxygène à soudure. Il faut faire attention avec l'oxygène médical car sa composition peut varier selon qu'il est destiné aux sages-femmes, aux paramédicaux ou autres utilisateurs. Il y a des qualités d'oxygène médical qui contiennent du CO_2 ! Précisez que vous voulez de l'oxygène pour plonger. Pour déterminer la pureté de l'oxygène (quand il n'y a pas de certificat) – voir Annexe 2

.

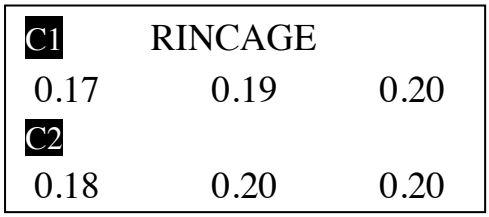
6.5 Ouvrir l'embout



Une fois que vous avez sélectionné le pourcentage d'oxygène et que vous avez validé en actionnant le poussoir du centre, le contrôleur affiche OUVRIR EMBOUT (ouvrez l'embout buccal). La raison est qu'il faut permettre aux sondes d'être étalonnées à pression ambiante et ce n'est pas possible avec l'embout fermé.

Assurez-vous que l'embout soit bien ouvert et confirmez avec le bouton du centre.

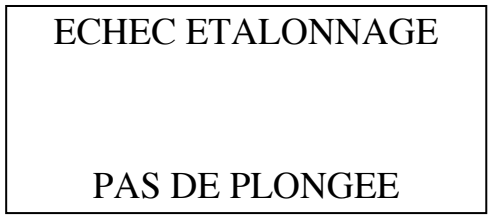
6.6 Rinçage



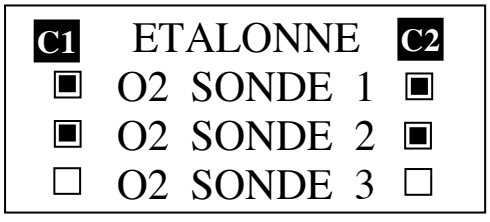
Dès que le solénoïde s'ouvre et que l'oxygène remplit la boucle, on voit grimper les PpO_2 des trois sondes, vues par les deux contrôleurs. Ne vous en faites pas si les trois sondes d'un même contrôleur sont différentes. Elles sont différentes tant qu'elles ne sont pas étalonnées. Une même sonde vue par C1 et C2 peut afficher une différence de 0.01. C'est normal car chaque contrôleur calcule la valeur affichée en se basant sur sa propre lecture et effectue un arrondi à deux décimales.

6.7 Echec de l'étalonnage

L'échec de l'étalonnage peut avoir plusieurs causes, par exemple si vous avez une bouteille d'air à la place de celle d'oxygène, si vous n'avez pas ouvert l'oxygène, si une sonde ne réagit pas à l'augmentation du taux d'oxygène ou si une sonde a une valeur en dehors de la plage prévue.

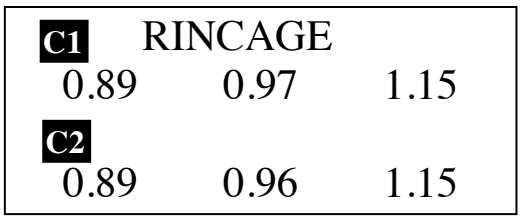


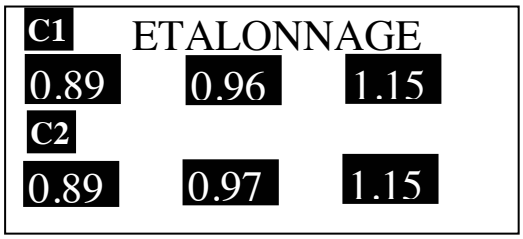
L'écran «ECHEC ETALONNAGE, PAS DE PLONGEE» s'affichera dans tout les cas. Il faut trouver et résoudre le problème avant de plonger à nouveau.

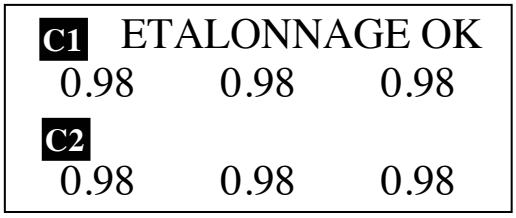


Afin de faciliter le diagnostic, on affichera la sonde qui a fait échouer l'étalonnage.

6.8 Rinçage réussi

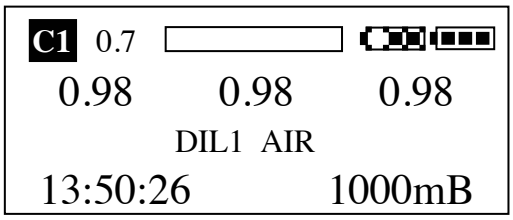






On peut tirer de nombreuses informations concernant la santé des sondes pendant la séquence du rinçage. Il est facile de comparer la vitesse de réaction des sondes et il est possible de voir si les sondes ont atteint leur plein potentiel. Le processus de rinçage se poursuit tant que la valeur de sortie des sondes n'est pas stable.
Lorsque le contrôleur estime que la valeur des sondes est correcte, il affiche le message «ETALONNAGE OK»

MODE PLONGEE - SURFACE



Attention Sachez qu'il est possible de tromper le contrôleur d'oxygène ! Après utilisation, il y a un taux d'oxygène élevé dans la boucle. Si la bouteille d'oxygène est fermée et qu'on effectue un nouvel étalonnage, le contrôleur d'oxygène va ré étalonner en dépit du fait que l'oxygène est fermé. On va avoir un étalonnage erroné. De plus, la plongée va commencer avec une bouteille d'oxygène fermée ! Avant d'étalonner, vous devez vous assurer que le mélange de la boucle est proche de 0.21. C'est facile à faire : soit en respirant sur la boucle, soit en faisant un rinçage au diluant.

6.8.1 Vérification de la PpO_2

Règle n°1 : Quel que soit le recycleur, il faut toujours connaître sa PpO_2. Il faut savoir ce qu'on respire. Ne respirez JAMAIS, à aucun moment sur un recycleur sans savoir ce que vous respirez.
Sur un système à circuit fermé, il y trois manière de déterminer sa PpO_2.
1) Respirez un gaz pré analysé en circuit ouvert. Ce qui veut dire que vous ne plongez pas au recycleur.
2) Surveillez l'afficheur de PpO_2
ou 3) Rincez la boucle avec du gaz frais (habituellement un diluant connu), à la condition qu'il soit viable à la profondeur où vous vous trouvez.

Les méthodes (1) et (3) sont utilisées en cas d'urgence. En temps normal, il faut se servir de l'affichage pour guetter les variations de PpO_2. La PpO_2 que vous respirez n'est pas seulement

importante pour vous garder en vie, mais une légère diminution de la PpO_2 pourrait provoquer un accident de décompression (vous pourriez avoir un bend).
Heureusement, vous avez désormais saisi l'importance de toujours surveiller l'affichage de la PpO_2. Par contre maintenant, il va falloir s'assurer que l'information donnée est fiable.

6.8.2 Les indicateurs à surveiller pendant l'étalonnage

1) Temps de réaction de la sonde ? Commencez avec de l'air dans la boucle. Pendant que l'oxygène est injecté durant l'étalonnage, comparez l'affichage des trois sondes pour voir si toutes les valeurs changent au même rythme. Si une des sondes réagit lentement, elle provoquera une «ALERTE SONDE» pendant la plongée, et plus particulièrement après un rinçage diluant.

2) Valeurs des sondes avant que le message «ETALONNAGE» ne soit affiché : la valeur des sondes doit être stable pour que l'étalonnage puisse s'effectuer. Juste avant que le message « ETALONNAGE» n'apparaisse, regardez et notez la valeur des trois sondes – peut-être au dos de ce manuel. On peut s'attendre à avoir une légère différence entre les valeurs des sondes. Elles devraient se situer entre 0.7 et 1.35. Lors de l'étalonnage, comparez ces valeurs à terme avec celles mémorisées dans votre manuel. De cette manière, vous saurez si la membrane du capteur est obturée ou si la sonde commence à se détériorer (quand on s'attend à ce que les sondes arrivent en fin de vie).

3) Vérification des sondes pendant l'étalonnage : lorsqu'elles sont neuves, les sondes oxygène utilisées dans l'EVOLUTION ont une valeur de sortie comprise entre 7.6 et 13 mV. L'étalonnage sera interrompu si la valeur de sortie des sondes se trouve en dehors de la plage 7 à 13.5 mV. Si vous voyez «SONDE HORS LIMITE» sur l'affichage, alors la sonde **doit être** remplacée avant la plongée.
Il existe une exception. Le message «SONDE HORS LIMITE» s'affichera si vous avez sélectionné un mauvais % O_2. Aussi, vérifiez avant de démonter la sonde. Par exemple, ne sélectionnez pas 98 % O_2 si votre bouteille n'en a que 80 %. **Mais veuillez noter qu'il est tout à fait anormal d'utiliser autre chose que de l'oxygène à 100 %.**

4) Durée nécessaire à l'étalonnage : étant donné que la valeur des sondes doit être relativement stable pour que l'étalonnage se fasse, le temps nécessaire à l'étalonnage va dépendre de la PpO_2 présente dans la boucle juste avant l'opération. Si on démarre l'étalonnage avec une PpO_2 faible (0.21), ce sera beaucoup plus long qu'avec une forte PpO_2. Il est préférable de commencer l'étalonnage avec de l'air dans la boucle, ainsi vous avez une bonne idée de la façon dont réagissent les sondes aux changements de PpO_2. Si l étalonnage s'effectue beaucoup plus vite que prévu, il est préférable d'éteindre, de rallumer et de recommencer l'étalonnage.

6.8.3 Vérifications à effectuer avant chaque utilisation

Avant de plonger, actionnez l'inflateur du diluant. La PpO_2 affichée va chuter. Vérifiez que la valeur des sondes changent rapidement (un changement lent peut indiquer qu'il y a de l'humidité sur la face de la sonde). Dès que la PpO_2 descend au dessous de 0.4 bar, l'indication «MANQUE OXYGENE» va s'afficher et le beeper va sonner.
Après un délai qui peut aller jusqu'à 3 secondes, le solénoïde va s'ouvrir et de l'oxygène va être injecté pour ramener, et légèrement dépasser, la valeur du Setpoint de 0.70 bar. Assurez-vous que les trois sondes atteignent le Setpoint de 0.70 bar sans qu'il y ait une sonde qui reste à la traîne.
Injectez de l'oxygène manuellement et assurez-vous que les trois sondes atteignent la valeur de la pression atmosphérique sans qu'il y ait une sonde qui ralentisse les autres, que les valeurs soient similaires et qu'elles réagissent grossièrement à la même vitesse.
Durant la séquence de pré respiration, assurez-vous que la PpO_2 chute lorsque vous expirez dans la boucle et assurez-vous également que les valeurs de toutes les sondes reviennent bien au Setpoint lorsqu'on injecte de l'oxygène.

6.8.4 Fréquence de vérification de l'étalonnage

Pendant les phases de plongée où la profondeur ne varie plus, la PpO_2 au niveau de l'embout, est stabilisée dans une fourchette très étroite de ± 0.02 bar. Vous constaterez des oscillations plus importantes sur les écrans car ceux-ci indiquent la pression d'oxygène qui règne dans la chambre de brassage (le couvercle du filtre). Cependant, l'exactitude de la PpO_2 moyenne dépend des informations que vous avez entrées lors de l'étalonnage. Si vous vous êtes trompé dans les paramètres, la PpO_2 vous indiquera que le taux d'oxygène demeure autour du Setpoint (1.3) mais la vraie pression d'O_2 sera éloignée de la valeur affichée et cela peut être dangereux. L'importance du danger dépend de la valeur de l'écart et du type de plongée que vous effectuez. Si vous aviez planifié une plongée avec une décompression minimale, vous risquez le Bend.

La précision de l'étalonnage dépend du pourcentage d'oxygène de la bouteille et du taux d'injection d'oxygène dans le couvercle du filtre. L'injection d'oxygène varie peu d'un recycleur à l'autre mais c'est quelque chose qui peut facilement être vérifié. Après l'étalonnage, ouvrez légèrement l'embout et actionnez l'inflateur d'oxygène, maintenez l'inflateur enfoncé jusqu'à ce que la PpO_2 cesse d'augmenter. Relâchez l'injecteur et attendez 5 secondes avant de lire les valeurs sur l'écran. On devrait trouver les mêmes valeurs que celles obtenues à pression atmosphérique. Il est fréquent que les valeurs lues soient plus élevées. Dans ce cas, éteignez les consoles, rincez le système à l'air et recommencez l'étalonnage. Cette fois-ci, entrez un % d'oxygène inférieur à celui que vous aviez indiqué précédemment. Recommencez jusqu'à ce que vous trouviez le bon % d'oxygène pour votre recycleur. Désormais, utilisez cette valeur. Vérifiez-la tous les mois ou chaque fois que vous changez de fournisseur d'oxygène ou chaque fois que vous avez un doute sur le pourcentage d'oxygène présent dans la chambre de brassage.

Important : quand l'appareil vous demande d'entrer le % d'oxygène, il s'agit du pourcentage présent dans la chambre de brassage (couvercle du filtre) et PAS dans la bouteille d'oxygène (faites réviser la tête du filtre à l'usine tous les ans, ils contrôlerons également le débit du solénoïde pour s'assurer qu'il est dans les normes).

Cette méthode augmente la précision de la PpO_2 affichée mais il est préférable de continuer à utiliser des valeurs de Setpoint de ± 0.05 bar pour calculer votre décompression et la toxicité de l'oxygène. Par exemple : si le Setpoint est de 1.3, utilisez 1.25 pour la planification de la déco et 1.35 pour la toxicité de l'oxygène. Ceci permettra également de prendre en compte d'autres facteurs qui affectent la précision, comme l'humidité.

6.8.5 Vérification de la linéarité

La valeur de sortie des sondes oxygène est linéaire pour les pressions d'oxygène usuelles. Cependant, il est prudent de tester régulièrement cette linéarité, surtout après une inondation suivie du nettoyage du filtre. Rincez à l'oxygène, regardez si la PpO_2 atteint la pression atmosphérique, puis rincez à l'air et regardez si l'affichage indique 0.21 bar. Toute variation en dehors de la zone 0.19 à 0.23 doit conduire à remplacer la sonde pour analyse ultérieure. Après cela, laissez l'électronique en marche avec un Setpoint de 1.0 bar, fermez la bouteille d'oxygène, fermez l'embout et laissez ainsi pendant 20 minutes. Si la PpO_2 décroît rapidement, bien qu'il n'y ait eu aucun ajout de gaz dans la boucle et qu'il n'y a pas de fuite dans le circuit alors, encore une fois, il faut considérer que la sonde est en fin de vie et doit être remplacée avant la plongée.

6.8.6 Vérifier la PpO_2 durant la plongée

L'ordinateur considère que les deux sondes les plus proches sont celles qui donnent la bonne valeur – c'est un simple système de détermination logique. Cependant, ne vous laissez pas influencer par la façon de faire de l'ordinateur, car les ces deux sondes les plus proches pourraient bien être défaillantes.

Pour chacune des trois sondes oxygène, la tension issue des sondes exprimée en mV est simplement converti en PpO_2 et est affiché en temps réel. C'est parce que l'EVOLUTION affiche la valeur brute des sondes, que le temps de réaction de l'affichage est instantané et que la vitesse de changement est une bonne indication visuelle de la santé des sondes et de l'électronique.

Rappelez-vous ceci :

Au fur et à mesure que la PpO_2 de la boucle évolue – l'affichage des trois sondes doit changer !

Vérifiez à chaque plongée que les sondes réagissent bien aux changements de gaz.

En modifiant volontairement la PpO_2, vous pouvez contrôler la bonne santé des sondes à n'importe quel moment de la plongée. Un simple petit ajout d'oxygène pour élever la PpO_2 de 0.05 à 0.1 bar au dessus du Setpoint, puis ajoutez un peu de diluant - Air - pour l'abaisser légèrement au dessous du Setpoint. Cela confirmera que les trois sondes réagissent, ou non, aux changements de PpO_2 et sont capables d'afficher des valeurs supérieures ou inférieures aux Setpoints.

Si une seule sonde refuse d'afficher une valeur supérieure au Setpoint, la plongée doit être abandonnée et la sonde remplacée. Si les trois sondes ont le même âge, remplacez-les toutes les trois.

Il devient pratique courante de remplacer les sondes par roulement ; par exemple de remplacer une sonde tous les 6 mois.

En plongée, il est également possible de vérifier les PpO_2 en effectuant un rinçage à l'oxygène, lorsqu'on se trouve près de la surface (moins de 6 m), ou en effectuant le rinçage au diluant lorsqu'on est plus profond. En plongée, lorsque vous rincez avec du diluant Air, vous devriez obtenir :

10 m - 0.42 bar
20 m - 0.63 bar
30 m - 0.84 bar
40 m - 1.05 bar
50 m - 1.26 bar

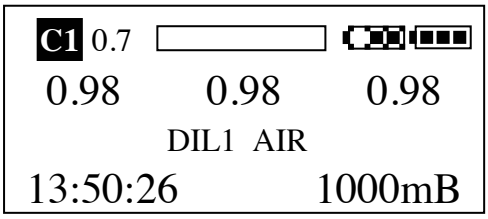
Il est conseillé d'écrire sur votre ardoise de décompression les valeurs de PpO_2 de votre diluant de 10 m en 10 m. Ceci vous donnera un ordre d'idée pour savoir quelle est la sonde qui dit vrai, si jamais vous aviez un doute. Ce n'est qu'une information grossière qui dépend de l'imprécision des profondimètre et de la qualité du rinçage que le plongeur effectuera. Néanmoins cela reste une très bonne vérification de changer la PpO_2 pour une valeur connue.

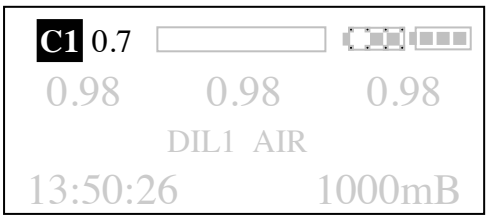
En mode plongée, une fois passé 1.2 m et être entré dans le menu « immersion », il existe une « validation des sondes » très utile qui calcule ce que devrait être la PpO_2 après un rinçage à la profondeur actuelle. L'affichage de gauche montre ce que devrait être la PpO_2 après un rinçage au diluant, et celui de droite, ce que devrait être la PpO_2 après un rinçage à l'oxygène.

CHAPITRE 7

MODE PLONGEE

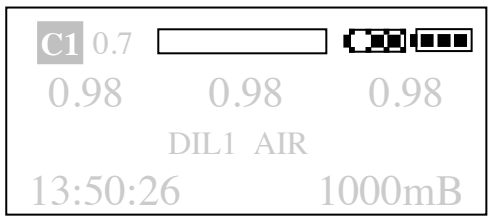
7.1 Mode Plongée - Affichage en surface



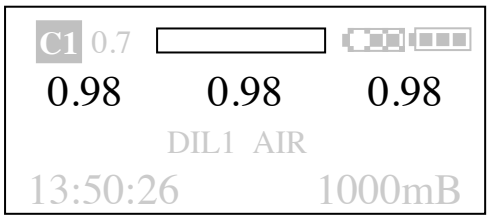


C1 signifie que le contrôleur 1 est le contrôleur maître.

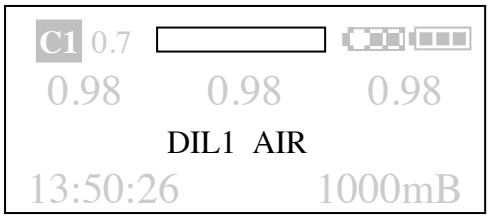
0.7 signifie que le Setpoint est à 0.7 bar



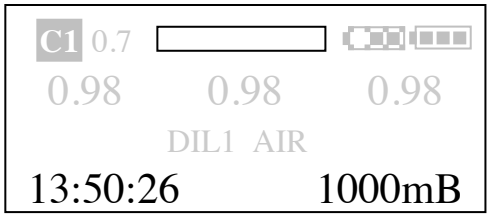
Le cadre vide, en haut et au milieu de l'écran, est l'indicateur du filtre (remplacé par une ligne de tirets quand le Temp-Stick n'est pas connecté).
Le témoin de pile situé à gauche est B1 et c'est la pile qui alimente C1. La pile de droite, B2. alimente C2. B1 est en surbrillance pour signaler qu'elle est la pile Maître (C'est le Maître qui fournit le courant au solénoïde et à la console bracelet).



Ces 3 séries de chiffre représentent la PpO_2 des trois sondes. La sonde 1 est à gauche, la sonde 2 est au milieu et la sonde 3 est à droite.



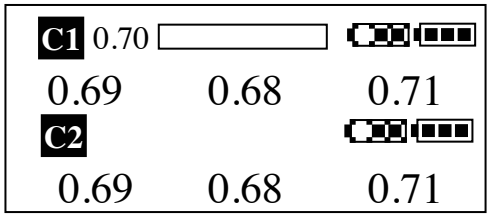
Le diluant est affiché au centre de l'écran. Le plongeur doit vérifier que c'est bien le diluant utilisé.



L'heure est affichée dans le coin bas à gauche, tandis que la pression ambiante est affichée dans le coin en bas à droite.

7.2 Les Contrôleurs Maître/Esclave.

Si le contrôleur 1 (C1) est capable d'assumer son rôle de Maître, alors l'EVOLUTION démarrera toujours sur C1 comme Maître et on verra C1 affiché dans le coin en haut à gauche de l'écran.
C'est le contrôleur Maître qui est utilisé pour commander au solénoïde de maintenir la PpO_2.



On peut faire afficher C2 en maintenant appuyé le bouton de gauche pendant 2 secondes.

En temps normal, C2 n'est pas affiché, sauf si une erreur vient à concerner C2. A ce moment là, le message d'erreur alternera avec la PpO_2 de C2, le témoin de pile, le temps de plongée et l'indication de profondeur.
Astuce : si, pendant la séquence d'alarme, on a besoin de lire le temps et la profondeur, maintenez simplement appuyé le bouton de droite pendant 2 secondes.

L'Esclave exploite la tension issue des trois mêmes sondes que le contrôleur Maître, mais il calcule lui-même les PpO_2. C'est pourquoi il est courant de voir l'Esclave afficher une dérive de ± 0.01 bar par rapport au Maître. Si, à n'importe quel moment, le Maître est éteint, ou s'il n'est plus alimenté ou s'il tombe en panne, l'Esclave s'en rendra compte et deviendra automatiquement le Maître en prenant le contrôle du solénoïde. De plus, l'Esclave est programmé pour maintenir une PpO_2 à 80% du Setpoint si le Maître n'arrivait pas à maintenir le Setpoint sélectionné.

7.3 Les piles Maître/Esclave

Si B1, la pile de C1 a suffisamment de puissance pour assurer son rôle de pile Maître, alors l'EVOLUTION démarrera toujours avec B1 comme pile Maître. La pile Maître est utilisée pour alimenter le solénoïde et la console bracelet.

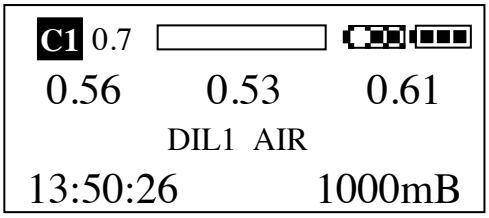
La pile Maître est en surbrillance, comme indiqué ici à gauche.

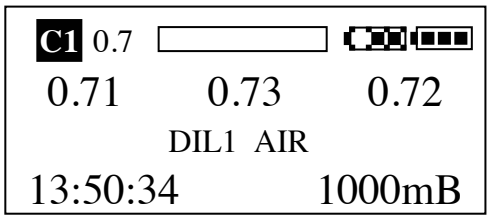
Si le voltage de B1 est trop faible pour que B1 soit la pile Maître, alors la pile B2 sera la pile Maître. En cours d'utilisation, il est possible d'avoir C1 comme contrôleur Maître avec B2 comme pile Maître. De la même manière, il serait possible d'avoir C2 comme contrôleur Maître avec B1 comme pile Maître.

Dans le cas où B1 et B2 chuteraient au dessous du seuil d'alerte, l'énergie nécessaire à l'alimentation du solénoïde et de la console d'affichage serait issue des deux piles simultanément.

Lorsqu'une pile atteint le seuil de «PILE FAIBLE» durant la plongée, l'alerte est relayée à la fois sur la console bracelet et sur le HUD concerné. Cette alerte peut être supprimée pour 5 minutes en maintenant le bouton de droite appuyé pendant 2 secondes.

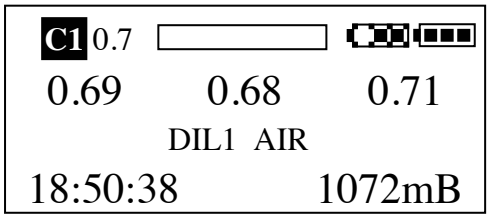
7.4 Affichage de la PpO_2





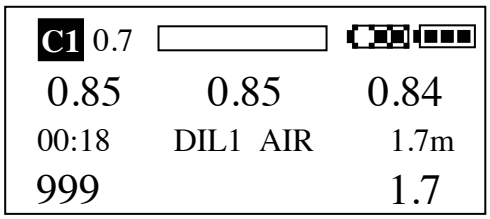
Les premières respirations sur l'EVOLUTION provoquent une chute rapide de la PpO_2. Evidemment, la chute de PpO_2 intervient parce que le gaz expiré ne contient que 17 % d'oxygène et que vous provoquez la baisse de pression d'oxygène très rapidement. Si vous cessez de respirer sur la boucle, retirez l'embout de votre bouche et vous devriez voir la PpO_2 revenir rapidement vers le Setpoint. Rappelez-vous qu'il y a toujours un délai de 6 secondes entre 2 injections du solénoïde, aussi ne vous attendez pas à ce qu'il se déclenche aussitôt la chute de PpO_2 en deçà du Setpoint. Il y a souvent un petit délai. Maintenant que vous savez comment le contrôleur d'oxygène et le solénoïde fonctionnent et qu'ils sont reliés à une source d'oxygène, vous comprendrez que savoir pourquoi et comment les sondes réagissent aux changements rapides de PpO_2 est une information précieuse sur la «santé» du système. Si vous continuez de respirer sur la boucle, il faudra environ 3 minutes pour que la PpO_2 des poumons et de la boucle se stabilise à 0.70 bar. Une fois le Setpoint atteint, le contrôleur maintiendra la PpO_2 à une valeur très proche du Setpoint. Lors de tests indépendants, il a été prouvé qu'elle était maintenue dans une fourchette ± 0.02 tout au long de la plongée. Pendant la remontée, la PpO_2 va chuter à cause de la diminution de la pression ambiante, mais arrivé au palier de décompression, le Setpoint sera rétabli dans les 20 secondes.

7.5 Mode Plongée– Affichage en immersion

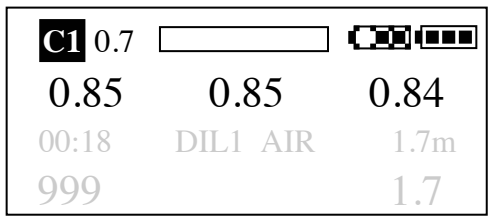


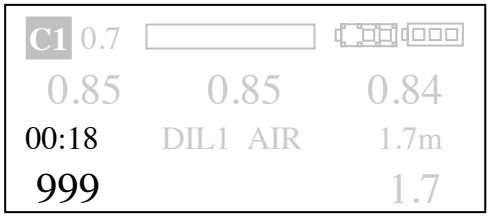
Comme le plongeur descend, l'affichage de la pression ambiante augmente.

Lorsqu'on atteint la profondeur d'environ 1.2 m, l'affichage passe en mode immersion. Il repassera en mode surface à une profondeur d'environ 0.9 m.

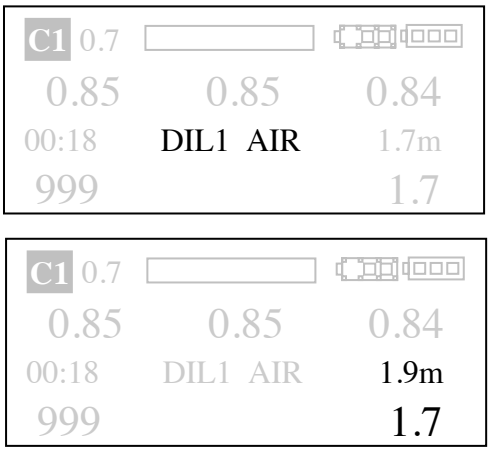


Les deux premières lignes sont les mêmes qu'en mode surface. Les PpO_2 issues des sondes oxygène sont affichées au centre de l'écran.





Dans notre exemple, le temps de plongée est de 0 minute et 18 secondes.
Si on a souscrit une option décompression, le temps total restant avant décompression est affiché en dessous du temps de plongée : ici 999 minutes.



Le diluant choisi est affiché au centre de l'écran : DIL1 qui est de l'air. Sur les versions avec décompression, il y a jusqu'à 6 diluants sélectionnables et modifiables par l'utilisateur. Ils demeurent en mémoire une fois qu'on les a défini.

La profondeur maximale est affichée (ici 1.9 m), ainsi que la profondeur actuelle dans le coin en bas à droite (ici 1.7m).

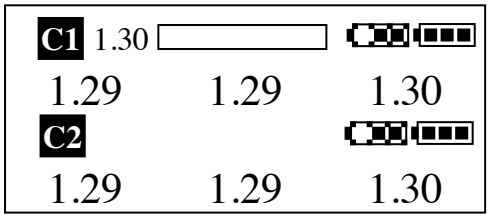
7.6 Paramétrage – Mode Plongée

Une fois dans un menu, les choix possibles sont indiqués sur l'écran, au dessus de chaque bouton. L'exception a ceci est lorsqu'on se trouve dans le menu plongée. Lors de la vérification des sondes, il y a d'autres options affichables en appuyant sur le bouton du centre. Il y a également d'autres options possibles lorsqu'on connaît la séquence des boutons. Pour les propriétaires d'EVOLUTION CLASSIC, la bonne nouvelle est que la séquence est pratiquement identique. La seule exception étant que lorsque vous êtes en mode plongée, vous pouvez supprimer certaines alarmes en maintenant le bouton droit appuyé, ce qui provoquera également l'affichage instantané du temps et de la profondeur : c'est très pratique. Vous pouvez aussi afficher le contrôleur Esclave en maintenant le bouton gauche appuyé pendant 2 secondes.

Démarrage :
On maintien le bouton gauche appuyé - la machine se met en marche.

Quand on est en Mode Plongée:

Bouton gauche, un coup bref - rétro éclairage pendant 5 sec
Bouton du centre, un coup bref - rétro éclairage pendant 5 sec
Bouton droit, un coup bref - rétro éclairage pendant 5 sec



Bouton gauche, maintenu appuyé (2 sec ou plus) – affiche la PpO_2 vue par l'Esclave et l'état des piles sur les 2 lignes du bas de l'écran.

Bouton du centre, maintenu appuyé - effectue la permutation du Setpoint Haut et bas.

Bouton droit, maintenu appuyé - supprime certaines alarmes pendant 5 minutes (PILE FAIBLE, ERREUR SONDE, TESTS INCOMPLETS et le premier niveau d'ALERTE CO2. Cela supprime également n'importe quelle alerte, juste le temps de pouvoir regarder les informations de temps et de profondeur.

REMARQUE : les alarmes concernant TROP OXYGENE et MANQUE OXYGENE, la violation de la profondeur plafond et le dernier niveau d'alerte au CO_2 (si l'option Temp-Stick a été souscrite) ne peuvent pas être supprimées.

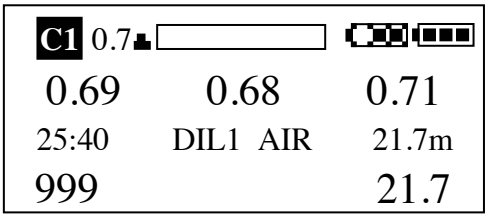
Les boutons du centre et droit ensemble	- Menu pour éteindre les contrôleurs
Les boutons gauche et droit ensemble	- Entrer dans le Menu
Les boutons gauche et droit ensemble (dans le Menu)	- Sortie Mode Menu

7.7 Bascule du Setpoint Haut/Bas

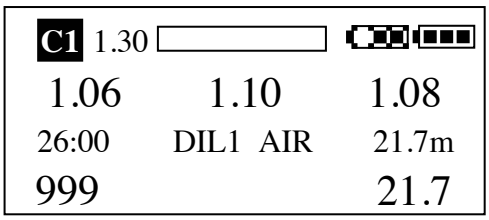
En sélectionnant un Setpoint Bas (0.70 bar), le plongeur peut descendre en évitant les risques d'un pic important de la PpO_2. En basculant sur un Setpoint Haut (1.30 bar) on peut réduire le temps de décompression. Typiquement, le Setpoint Bas est utilisé pendant la descente jusqu'à 24 ou 30m, moment où on passe en Setpoint Haut. Le Setpoint Haut est alors utilisé pour la remontée et la décompression, et on basculera sur le Setpoint Bas juste avant de remonter au-delà de 3 m.
En général, les plongées au-dessous de 12 m sont entièrement effectuées sur le Setpoint Bas. Au-delà de 12 m, on utilisera un Setpoint Haut pour le fond et la remontée. N'oubliez pas de prendre en compte les limites de CNS et OTU (la limite de CNS est de 3 heures pour une PpO_2 de 1.30 bar), voir chapitres 3.5.5 et 3.5.6
Lorsque vous êtes en mode plongée, maintenez appuyé le bouton du centre pendant 3 secondes, cela permutera le Setpoint de la position BAS à la position Haute. Relâchez et actionnez de nouveau pendant encore 3 secondes pour revenir à la position Basse. Ce temps de 3 secondes permet d'éviter une manipulation accidentelle en plongée.

Attention : Sélectionner le Setpoint Haut en surface engendre une injection d'oxygène dans la boucle jusqu'à ce que la valeur du Setpoint Haut soit atteinte. Si le Setpoint Haut est paramétré à une valeur supérieure à la pression ambiante, le contrôleur injectera de l'oxygène en continu jusqu'à ce que le Setpoint Bas soit sélectionné, que l'alimentation soit coupée ou que l'EVOLUTION n'ait plus d'oxygène ni de pile ! Par exemple les 1.3 bar dans la boucle ne peuvent pas être atteints si l'appareil n'est pas à une profondeur supérieure à 3m !

L'EVOLUTION propose une bascule automatique du Setpoint qui est activable dans le menu CCR (voir chapitre 8.1.3). La possibilité d'utiliser, ou non, la bascule automatique relève du choix de l'utilisateur. Une fois la bascule automatique sélectionnée, elle sera mémorisée et activée avec ses paramètres jusqu'à ce qu'elle soit modifiée par l'utilisateur. Même si la bascule AUTO est activée, le plongeur peut outrepasser les paramètres courant à n'importe quel moment en maintenant le bouton du centre appuyé pendant 3 secondes. Quel que soit le mode AUTO ou MANUEL utilisé, il est essentiel que le plongeur connaisse toujours le paramétrage sélectionné. Il y a un gros risque (en fait une certitude) pour que le plongeur fasse un accident de décompression s'il suit une planification faite pour 1.3 bar, alors qu'il respire une PpO_2 de 0.7 bar.



Mode Plongée– en Immersion
Setpoint Bas (0.7bar) sélectionné. Le mode de bascule manuelle est signalé par l'icône ♟ près du Setpoint.



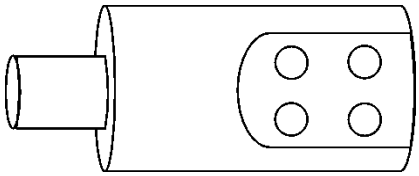
Setpoint Haut sélectionné (1.30 bar).
L'oxygène est injecté afin de ramener la PpO_2 jusqu'à 1.30. L'absence de l'icône ♟ près du Setpoint indique que la bascule du Setpoint est en mode AUTO.

7.8 Affichage «tête haute» (HUD) – Mode plongée

L'affichage tête haute (HUD = Head Up Display) joue un rôle important dans le système qui vous maintient en vie.Il y a deux HUDs, un pour C1 et un pour C2. Ils sont alimentés par des LEDs indépendantes (Light Emitting Diodes) dont le signal lumineux est conduit par des fibres dédiées à deux groupes de 2 LEDs (quatre au total) jusqu'à une monture commune fixée sur l'embout. C1 contrôle deux signaux (ou les terminaisons des fibres optiques) l'un au dessus de l'autre, du coté gauche (le rouge au dessus du vert) et C2 contrôle les deux de droite. Une fois démarrées, les LEDs du HUD ne peuvent plus être éteintes à moins qu'un signal d'arrêt ne provienne de la console bracelet. En cas de défaillance de la console bracelet, le seul moyen d'arrêter les LEDs du HUD est de retirer les piles.

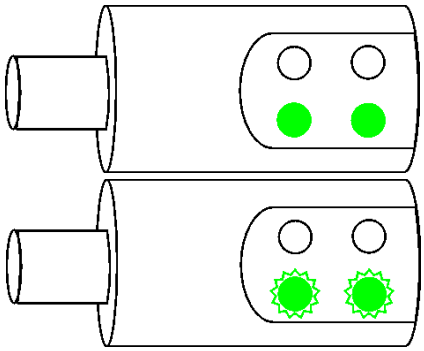
Les LEDs du HUD sont placées dans le couvercle du filtre contre les cartes électronique des contrôleurs d'oxygène C1 et C2. Les cartes électroniques sont scellées pour résister à l'eau et aux vibrations. Le signal lumineux des diodes est transmis jusqu'à la monture de l'embout par des fibres optiques flexibles en polyéthylène.
REMARQUE : bien qu'elles soient flexibles, il faut quand même prendre garde à ne pas trop les plier.

L'utilisation de fibres optiques élimine le problème d'étanchéité à l'eau et de résistance à la pression. De plus, la fibre optique peut facilement être remplacée pour un prix relativement modique. Si cette opération est effectuée par le plongeur ou par un technicien, il faut s'assurer que les bons câbles soient connectés dans le bon emplacement afin que le vert de C1 se retrouve bien en bas à gauche, que le rouge de C1 soit en haut à gauche, que le vert de C2 soit en bas à droite et le rouge de C2 soit en haut à droite. Après une révision, et par prudence, le plongeur devrait le vérifier en allumant la machine avec une seule pile à la fois et en vérifiant la position des signaux verts de C1 et C2 en Mode Plongée.



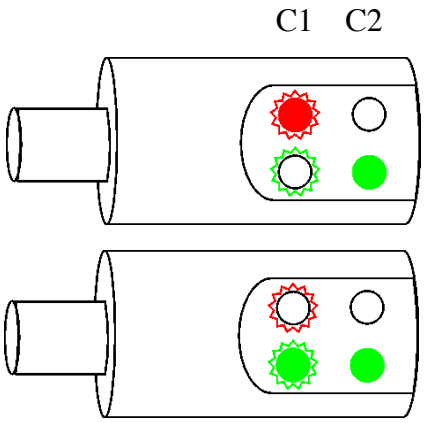
Pas de signal :
Pas en Mode Plongée – NE PAS PLONGER !

C1 C2



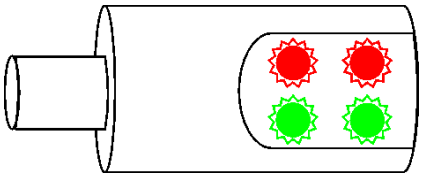
Signal vert permanent :
C1 et C2 sont tous les deux en Mode Plongée et la PpO_2 est proche du Setpoint.

Signal vert clignotant :
La PpO_2 est au moins à 0.2 bar au dessous du Setpoint.

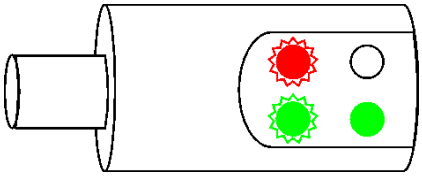


Signal rouge et vert clignotant alternativement sur C1:
Alerte de PILE FAIBLE sur C1

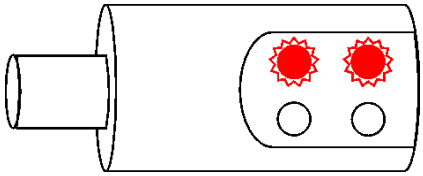
Suggestion : focalisez-vous sur C1. Evaluez l'information qu'il vous apporte avant de vous concentrer sur C2. En cas de doute, regardez la console bracelet.



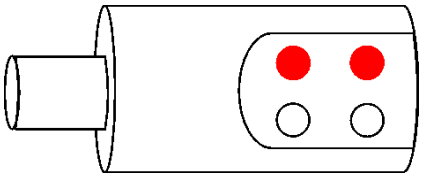
Signaux rouges et verts clignotants ensemble sur C1 et C2 :
ERREUR SONDE à la fois sur C1 et C2.



Signaux rouges et verts clignotants ensemble sur C1 :
ERREUR SONDE sur C1 uniquement



Signaux rouges clignotant sur C1 et C2 :
Clignotement rapide = alerte de forte PpO_2 (plus de 1.6 bar)
Clignotement lent = alerte de PpO_2 faible (moins de 0.4 bar)



Signal fixe:
REGARDEZ TOUT DE SUITE LA CONSOLE !
C'est une alerte générale faite pour attirer l'attention du plongeur vers la console. Elle est utilisée par exemple pour l'ALERTE CO_2, les alertes CNS et OTU et d'autres alertes prévues dans un développement futur.

CHAPITRE 8

MODES MENU

REMARQUE : les menus sont légèrement différents selon que l'affichage est en Mode Surface ou en Mode Plongée.

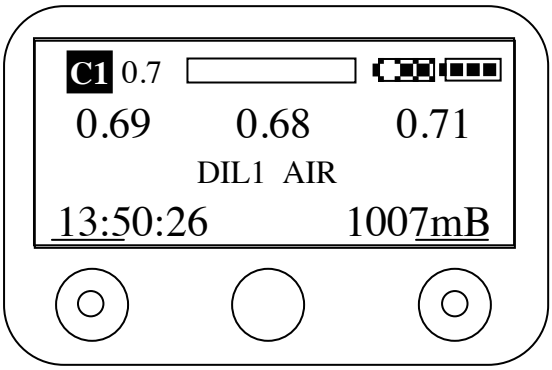
REMARQUE : on peut entrer dans le menu, que l'on soit en Setpoint Haut ou en Setpoint Bas.

REMARQUE : le contrôle de l'oxygène est maintenu même pendant quand on est en mode Menu.

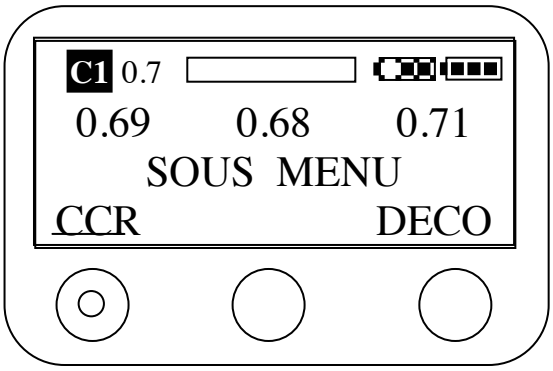
REMARQUE : au bout de 15 secondes, l'opération est abandonnée. Si, au cours des 15s, aucun bouton n'est activé, l'affichage retourne en Mode Plongée, soit Surface, soit Immersion. C'est une fonction pratique qui vous permet de faire défiler jusqu'au paramètre à modifier, effectuer la modification puis attendre jusqu'à ce que l'affichage revienne en mode plongée. Cela vous évite de parcourir tout le menu.

REMARQUE : une fois dans le menu, les choix possibles sont affichés sur l'écran au dessus de chaque bouton. En général, on sélectionne l'option par défaut avec le bouton du centre. Si aucun choix n'est proposé, alors sélectionnez la valeur courante et le menu passera à l'option suivante.

8.1 Mode Menu – surface -CCR

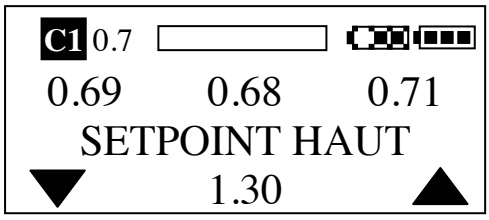


Appuyez sur les deux boutons extérieurs simultanément (ou dans les 0.5 s) pour entrer dans le mode MENU.



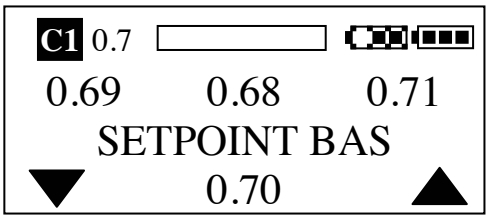
Vous avez maintenant le choix entre deux menus : recycleur (CCR) ou décompression. Choisissez CCR.

8.1.1 Réglage du Setpoint Haut



Le Setpoint Haut par défaut est 1.30 bar, mais on peut le faire varier de 0.9 à 1.5. Il reprendra toujours sa valeur par défaut (1.3) quand on éteint l'électronique.

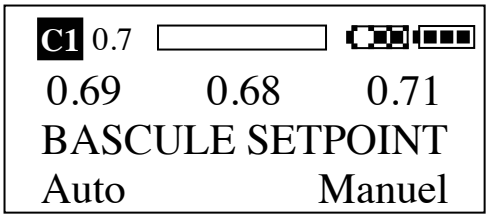
8.1.2 Réglage du Setpoint Bas



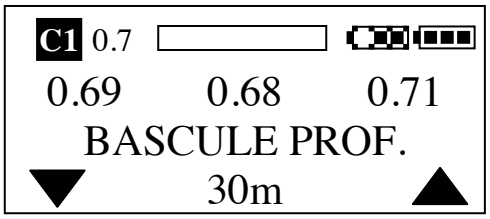
Le Setpoint Bas par défaut est 0.70 bar, mais on peut le faire varier de 0.5 à 0.9. Il reprendra toujours sa valeur par défaut (0.7) quand on éteint l'électronique. Astuce : laissez-le à 0.70 bar.

8.1.3 Bascule du Setpoint à la descente

En sélectionnant le Setpoint Bas, le plongeur peut descendre en minimisant le risque d'avoir un pic de PpO_2. En basculant sur le Setpoint Haut (1.30 bar), la décompression sera réduite.



On utilise le Setpoint Bas pour la surface et lors de la descente. Quand on plonge à plus de 30 m, il faut basculer sur le Setpoint Haut pendant la descente, à 25 ou 30 m.



On peut programmer la bascule automatique du Setpoint Bas au Setpoint Haut en choisissant le mode AUTO. L'écran suivant vous permet de choisir la profondeur de la bascule.
Quelle que soit la profondeur choisie, elle sera mémorisée pour la prochaine fois que vous allumerez la machine. Appuyez sur le bouton du centre pour valider la profondeur et allez dans le menu suivant.

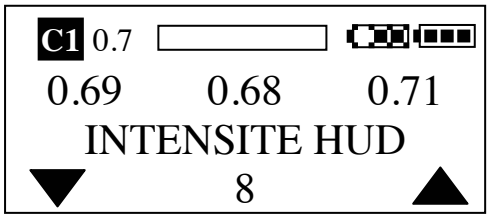
REMARQUE : malgré que l'option AUTO ait été choisie, on peut toujours basculer manuellement entre les Setpoints Bas et Haut à n'importe quel moment. En immersion et en mode AUTO, si le plongeur essaie de sélectionner le Setpoint Haut alors qu'il est à la profondeur correspondant à 100 % O_2 (ex : à 2 m avec un Setpoint de 1.3), alors l'EVOLUTION imposera le Setpoint Bas.
REMARQUE : la méthode de bascule est programmée par l'usine en mode AUTO (30 m). Ceci ne convient vraisemblablement pas à tous les types de plongée et il faudra l'ajuster selon les circonstances.

ATTENTION ! Quel que soit le mode choisi AUTO ou MANUEL, il en va de la responsabilité du plongeur de s'assurer qu'en profondeur, c'est bien le Setpoint Haut qui est sélectionné. En cas d'erreur, cela peut entraîner un accident de décompression.

8.1.4 Bascule du Setpoint lors de la remontée

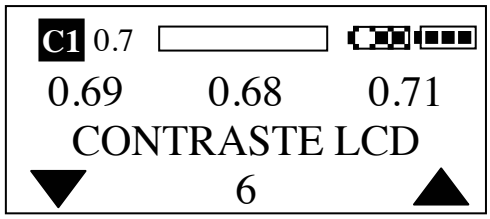
Pendant la remontée, le plongeur bascule manuellement le Setpoint en maintenant le bouton du centre appuyé.Cependant, si l'option de bascule AUTO a été choisie, le contrôleur basculera automatiquement sur le Setpoint Bas dès que le plongeur atteindra la profondeur de 100 % O_2 à moins que le plongeur ne l'ait déjà fait. Par exemple, si on utilise un Setpoint Haut de 1.30 bar, le Setpoint Bas sera sélectionné à environ 3 m. Si on utilise un Setpoint Haut de 1.40 bar, le Setpoint Bas sera sélectionné à environ 4 m (la profondeur à laquelle sera fait le changement est approximative car la profondeur mesurée varie avec la pression atmosphérique). Si c'est la bascule manuelle qui a été choisie, alors le Setpoint restera sur le Setpoint Haut tout du long de la remontée jusqu'à la surface, à moins que le plongeur n'effectue manuellement le changement.

8.1.5 Intensité du HUD



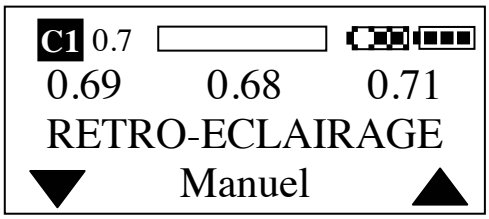
On peut faire varier l'intensité des LEDs de l'affichage «tête haute» (HUD) pour s'adapter aux conditions de luminosité ambiante. Une plongée de nuit peut nécessiter une intensité plus faible. Les réglages vont de 1 à 10.

8.1.6 Contraste du LCD

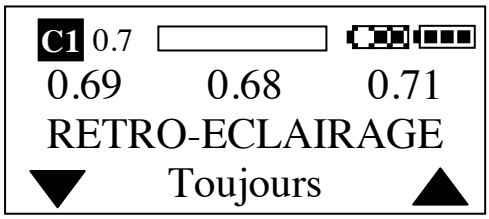


Il est possible de faire varier le contraste des cristaux liquides pour s'adapter aux conditions de température. La variation du contraste n'a aucune influence sur la durée de vie de la pile. Les réglages vont de 3 à 10.

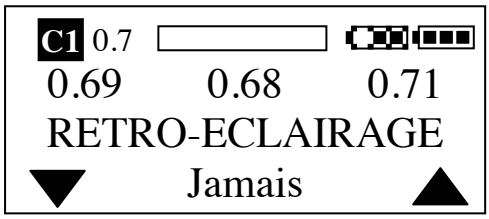
8.1.7 Options du Rétro éclairage



Si on choisi l'option Manuel, le rétro éclairage reste éteint sauf lorsqu'on appuie sur l'un des boutons. Le bouton de gauche déclenche le rétro éclairage pendant 5 secondes, tandis que les boutons du centre ou de droite le déclenche pour 15 secondes.



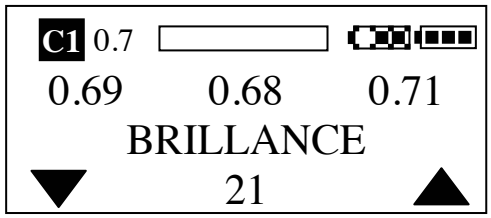
Appuyez sur le bouton de droite pour choisir «Toujours allumé». C'est une option utile pour les plongées profondes ou souterraines, mais retenez que la pile va se décharger beaucoup plus rapidement et que vous devez la surveiller attentivement.



Appuyez une fois sur la flèche «vers le bas» pour passer de «Toujours» à «Jamais». Cette option est choisie pour économiser la pile dans des conditions de hautes lumières ambiantes.

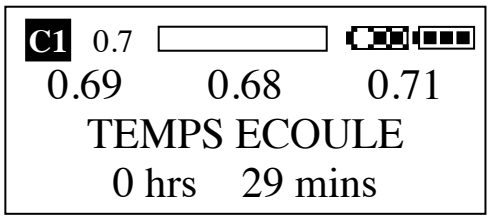
Lorsque le choix désiré s'affiche, appuyez sur le bouton du centre pour le sélectionner.

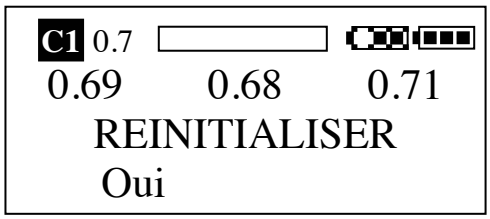
8.1.8 Réglage de la brillance

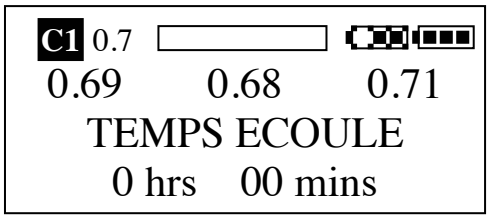


Le rétro éclairage est le deuxième plus gros consommateur de courant. La position maximale du réglage est 31. En le réglant à 21 on économise 30 mA. Appuyez sur le bouton du centre pour valider votre choix. Les réglages vont de 1 à 31. Plus le nombre est petit, moins on consomme d'énergie.

8.1.9 Temps écoulé - Affichage et remise à zéro.

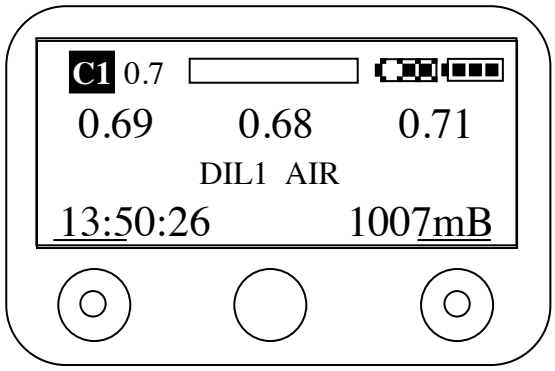






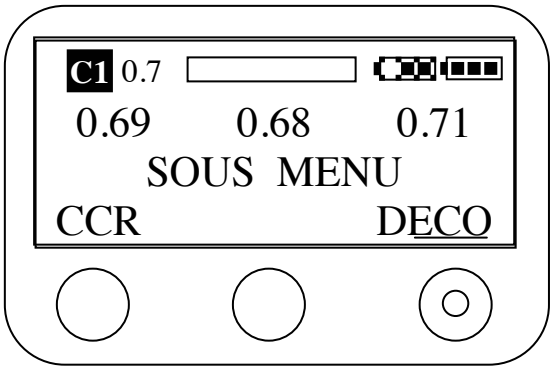
Si on choisi Oui, le compteur est remis à zéro.

8.2 Mode Menu - Surface - Déco



Pour entrer dans le Mode MENU, appuyez sur les deux boutons extérieurs simultanément, ou dans un intervalle de 0.5 secondes.
Remarque : appuyez sur les deux boutons extérieurs pour sortir du menu.

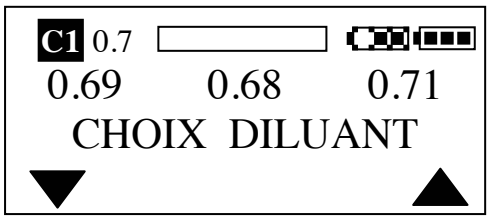
Maintenant, vous avez le choix entre deux menus : Recycleur ou Décompression. Choisissez DECO.



Remarque : le menu DECO fonctionne légèrement différemment du menu CCR. Chaque option du menu DECO propose deux flèches; ceci vous permet de faire défiler les différentes options vers le haut et vers le bas. Pour sortir du menu vous pouvez faire défiler jusqu'à l'option «Sortie Menu» ou attendre simplement 15 secondes que vous soyez ramené directement sur l'affichage principal du Mode Plongée (surface).

REMARQUE : Les chapitres qui suivent n'apparaissent pas forcément dans le même ordre que dans le produit. Les options disponibles dépendent des versions Timer, Nitrox ou Trimix. Voir l'annexe 1 pour plus de précisions sur les options du Menu.

8.2.1 Choix du diluant



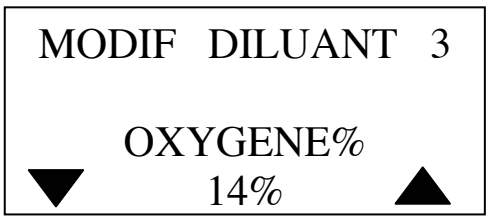
Pour choisir le diluant, appuyez sur le bouton du centre.

Le diluant en cours est affiché. Faites défiler les 12 diluants possibles en appuyant sur les boutons de droite ou de gauche.

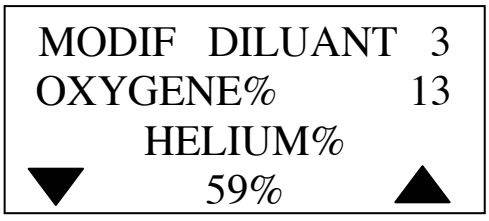
REMARQUE : lorsque vous recevez votre machine, si vous avez l'option de décompression Trimix, les diluants programmés sont Diluant 1 – AIR, Diluant 2 – 16/44 (O_2%/He%), Diluant 3 – 13/59, Diluant 4 – 10/52. Diluant 5 – 36% Nitrox, Diluant 6 – 80% Nitrox, Diluant 7 à 12 - AIR.
REMARQUE: tous les gaz sont modifiables et enregistrables pour des utilisations futures.
REMARQUE : si vous avez la version Dive Timer, il n'y a pas d'affichage "Choisir Diluant". Si vous avez l'option de décompression Nitrox, le % d'hélium est à 0 par défaut.

Si vous avez besoin du diluant 3, faites défiler jusqu'au diluant 3 et validez en appuyant sur le bouton du centre, sinon continuez de faire défiler les diluants.

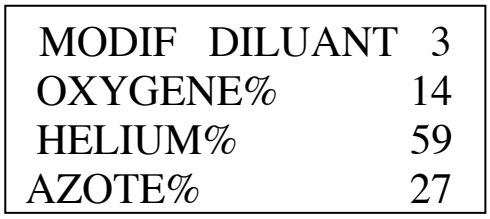
Pour choisir le diluant 3. validez en sélectionnant Ok. Si vous devez modifier sa composition, choisissez Modif.



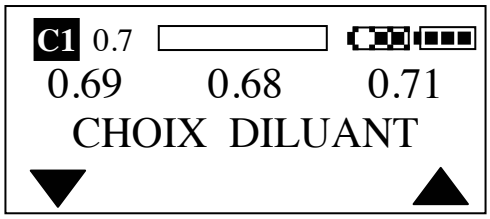
La première option permet de modifier le pourcentage d'oxygène. Validez en appuyant sur le bouton du centre.



Ensuite, il est possible de régler le % d'hélium. Si vous utilisez de l'Héliox, augmentez le % d'hélium jusqu'à supprimer tout l'azote.

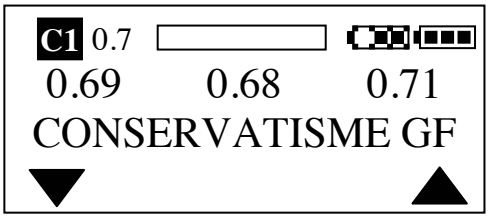


Le pourcentage d'azote est calculé automatiquement puis affiché pendant quelques secondes avant que le menu ne passe à l'option suivante.

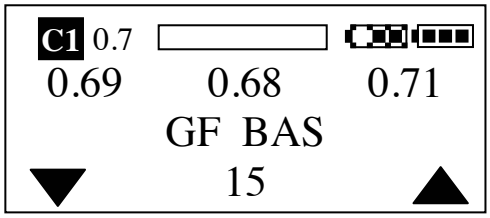


Pour modifier les autres diluants, appuyez à nouveau sur le bouton du centre ou passez à l'option suivante en appuyant sur le bouton de gauche.

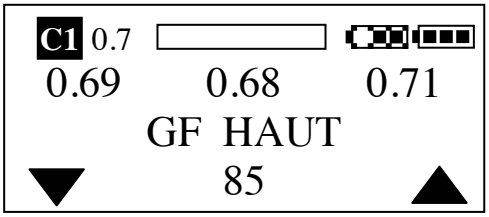
8.2.2 Les facteurs de gradient (seulement en version Trimix)



Si l'option du logiciel de décompression Trimix à été souscrite, il est possible de modifier les facteurs de gradient.



Le facteur de gradient bas provoque des paliers profonds. Si vous souhaitez des paliers encore plus profonds, diminuez la valeur du facteur de gradient bas.

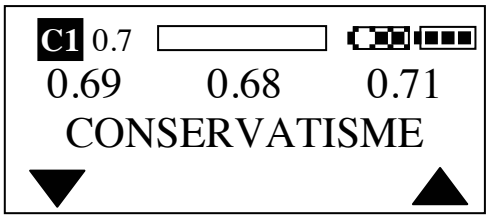


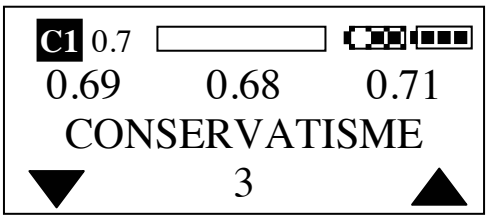
Si on diminue le facteur de gradient haut, on augmentera la durée des derniers paliers.

ATTENTION : si vous utilisez un facteur bas à 100 et un facteur haut à 100. le profil de décompression sera du pur Bühlmann. Cependant, d'après Bühlmann, ces paramètres provoquent un taux d'ADD (accident de décompression) inaceptable. Bühlmann recommande d'appliquer un conservatisme salutaire en multipliant la profondeur par 1.03 + 1 m. Ceci équivaut à des facteurs de gradient d'environ 90 pour le haut et 90 pour le bas. Quel que soit le programme de décompression utilisé, il n'y en a aucun qui reflète exactement ce qui se passe dans l'organisme. Ce ne sont que des estimations et il n'existe aucun programme de décompression, y compris celui-ci, pour vous garantir que vous êtes à l'abri de l'accident de décompression, même si vous plongez bien en dessous des limites de sécurité.

ATTENTION : vous DEVEZ vérifier vos facteurs de gradient avant chaque plongée.

8.2.3 Niveau de conservatisme (seulement en version Nitrox)



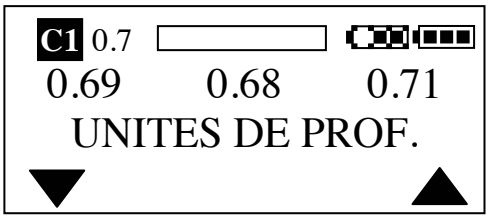


Si vous avez souscrit l'option de décompression Nitrox, vous pourrez modifier les niveaux de conservatisme.

Vous pouvez régler les niveaux de conservatisme de 1 à 5. Le niveau 1 est la position la moins contraignante. Le niveau 2 est généralement identique au niveau 1 mais impose un premier palier légerement plus profond. Le niveau 3 est plus contraignant que le niveau 1. Le niveau 4 est généralement identique au niveau 3 mais impose un premier palier légerement plus profond. Le niveau 5 applique un conservatisme supplémentaire et un premier palier encore plus profond.

ATTENTION : vous DEVEZ vérifier vos facteurs de gradient avant chaque plongée.

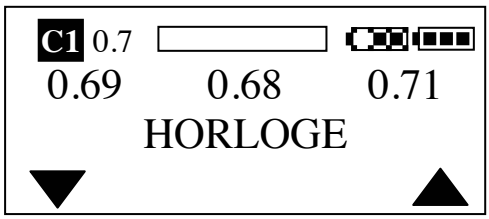
8.2.4 Les unités de profondeur

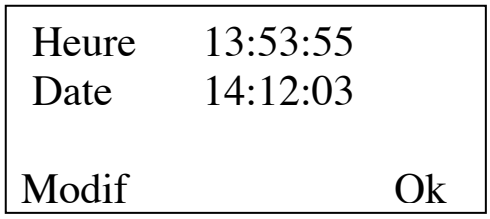


Modifiez les unités de profondeur en appuyant sur le bouton du centre.
.

Choisissez les pieds ou les mètres.

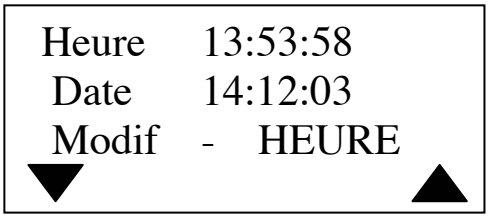
8.2.5 Réglage de la date et de l'heure



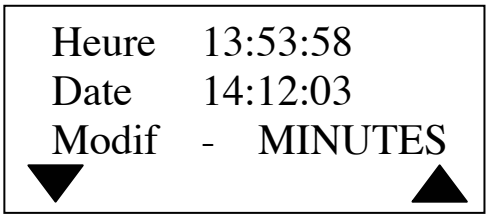


L'EVOLUTION possède une horloge temps réel qui peut être réglée pour être synchronisée avec la date et l'heure locale.

La date et l'heure locale sont affichées. Choisissez Ok pour valider les paramètres tels qu'ils sont.

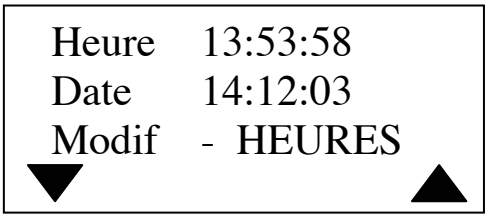


En selectionnant «Modif», la première option permet de changer l'heure. Appuyez sur les flêches en haut et en bas pour effectuer le changement puis validez avec le bouton du centre.



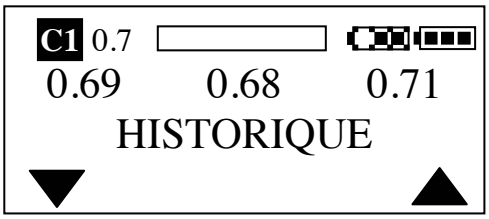
Ensuite, vous pouvez modifier les minutes, les secondes, le jour, le mois et l'année.
La date est au format Européen : Jour : Mois : Année.

REMARQUE : lorsqu'on retire la pile, la date et l'heure seront perdues si on ne remet pas la pile dans les 4 heures. Si cela se produit, vous serez invité à resaisir la date et l'heure comme décrit précédemment.



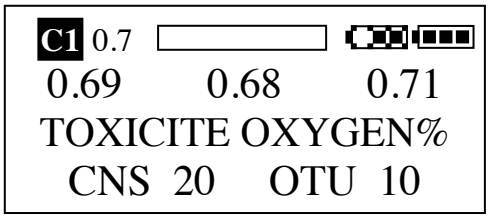
Astuce : utilisez le logiciel APD Communicator et le câble d'interface pour synchroniser la date et l'heure avec votre PC.
Remarque : il est normal que les horloges du PC et de l'EVOLUTION puissent dériver jusqu'à 10 secondes par jour. Utilisez le logiciel ADP Communicator pour synchronisez la date et l'heure à chaque fois que vous téléchargez vos plongées.

8.2.6 Carnet de plongée



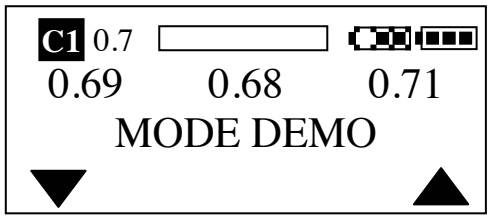
Appuyez sur le bouton du milieu pour entrer dans le carnet de plongée. Faites défiler les plongées en utilisant les flèches pour afficher le n° de plongée souhaité. Sur la ligne du haut, s'affiche la date (jj/mm/aa) et le temps de plongée (min/sec). L'heure d'immersion s'affiche sur la deuxième ligne, et la profondeur maximale sur la troisième. L'historique stocke 48 plongées. Le n° de plongée est incrémenté de 1 à chaque fois que le recycleur descent en dessous de 1.2 m et que l'intervalle entre les 2 plongées est supérieur à 5 minutes. Si l'intervalle est inférieur à 5 minutes, on considère que c'est la même plongée. Appuyez sur le bouton du centre pour sortir du carnet de plongée. La fin de la plongée est enregistrée lorsque la console est à environ 0.9 m ou moins.

8.2.7 Taux d'exposition à l'oxygène

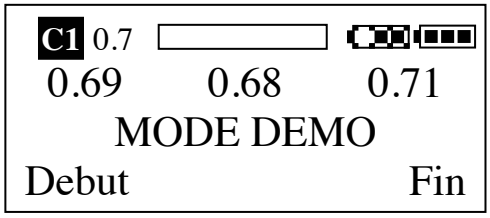


Le CNS et OTU sont calculés et affichés dans le menu DECO.

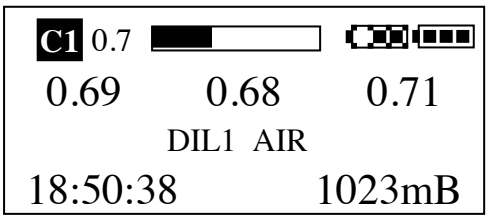
8.2.8 Mode Démo



On peut lancer le Mode Démo à des fins d'enseignement pour simuler certains écrans et menus du mode immersion.

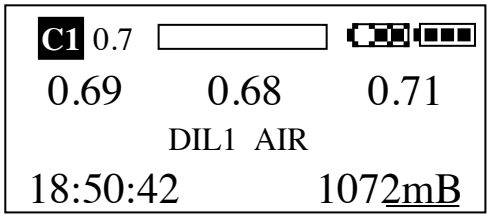


On peut entrer ou sortir du Mode Démo en appuyant sur le bouton du milieu. Sélectionnez «Début» pour entrer dans la Démo. Pour sortir, appuyez sur la flèche vers le bas ou attendez simplement 15 secondes.



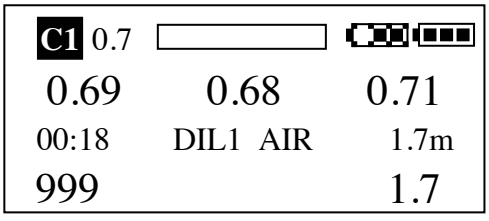
REMARQUE : lorsque vous êtes en Mode Démo, l'indicateur du filtre défile pour signaler que vous êtes en Mode Plongée. Tant que vous êtes en Mode Démo, le bouton de gauche ne permet pas d'afficher l'Esclave. Le Setpoint est automatiquement positionné à 0.21 bar et l'alarme «MANQUE OXYGENE» se déclenchera à 0.16 bar.

REMARQUE : appuyez sur le bouton de gauche pour descendre et sur le droit pour monter.

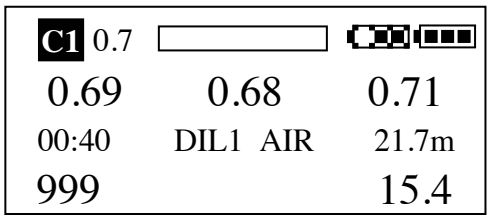


Lorsqu'on maintient le bouton gauche appuyé, on peut voir la pression augmenter.

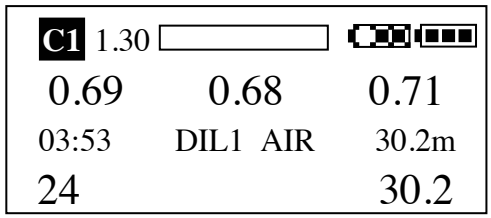
Les écrans qui suivent concernent l'option de décompression. Si vous avez uniquement souscrit l'option Timer, il n'y aura pas de «temps sans décompression», de «Durée Totale de la Remontée» ni d'affichage de la profondeur «Plafond».



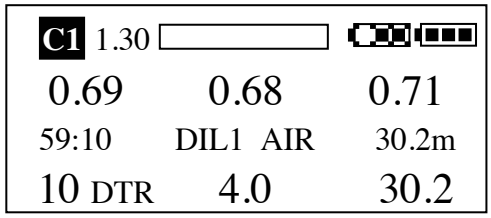
L'affichage passe en mode immersion dès que la pression est équivalente à environ 1.2 mètre.



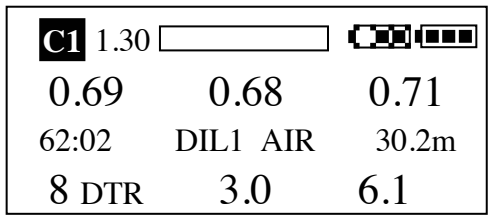
Appuyez sur le bouton gauche pour descendre et sur le droit pour remonter.



Si la bascule automatique du Setpoint a été choisie, le Setpoint Haut deviendra actif dès que la profondeur programmée sera atteinte et on pourra voir la durée de plongée sans décompression augmenter. Si vous avez souscrit l'option décompression, le temps de plongée restant avant décompression s'affichera dans le coin en bas à gauche de l'écran.



Une fois que la durée sans décompression atteint zéro, l'écran change pour afficher la Durée Totale de Remontée (DTR) (dans notre exemple 10 min avec une profondeur plafond à 4 m).



Remontez en appuyant sur le bouton droit où maintenez le appuyé pour remonter plus vite. Dans notre exemple la profondeur est de 6.1 m, la DTR à 8 min et le plafond à 3 m.

Si on continue à remonter alors qu'on a atteint la profondeur de 100 % O_2 le Setpoint va basculer en Setpoint Bas à la condition d'avoir activé l'option Setpoint AUTO.

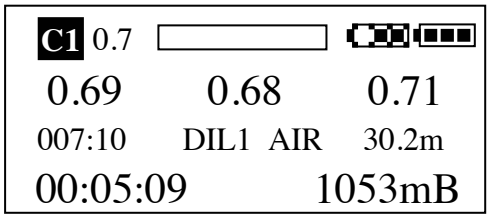
8.2.9 Mode Démo - Menu Immersion

Pendant une Démo, lorsque l'affichage est en mode Immersion, on peut accéder à tous les menus Immersion de la manière habituelle en appuyant simultanément sur les boutons gauche et droit. Les options du menu sont les mêmes que ceux du vrai menu Immersion (voir chapitre 8.3), à l'exception de l'écran de départ qui permet de sortir du mode Démo.

Si la version Nitrox ou Trimix a été souscrite, les diluants et Setpoints peuvent être modifiés et on peut constater leurs effets sur la décompression.

REMARQUE : dès qu'on sort du mode Démo, toutes les modifications effectuées pour les simulations sont annulées.

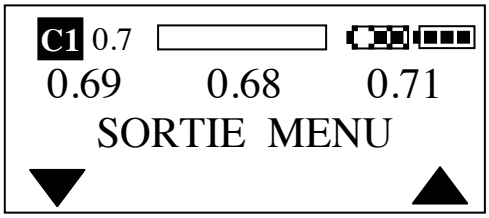
8.2.10 Mode Démo - Affichage pendant l'intervalle de surface



Dès que la profondeur est inférieure à environ 1.2 m, l'affichage change pour montrer le temps de plongée, la profondeur maxi et le compteur d'intervalle de surface démarre (heure : minutes : secondes).

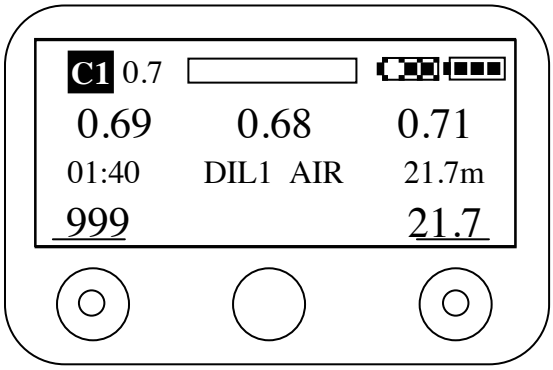
A cette étape, on a encore le contrôle de la pression (affichée dans le coin en bas à droite de l'écran) en appuyant sur les boutons droite ou gauche. Pour sortir du Mode Démo, entrez à nouveau dans le Mode Menu (en appuyant simultanément sur les boutons droite et gauche) puis déroulez pour sélectionner « Sortie Mode Démo ». Sinon, vous pouvez également arrêtez l'électronique (voir le chapitre 10.1). Quand vous redémarrerez, le Mode Démo sera désactivé. Si vous vous immergez en Mode Démo, l'EVOLUTION arrêtera le Mode Démo et passera directement en Mode Plongée dès que vous aurez dépassé 1.2 m.

8.2.11 Sortie Menu



On sort du menu DECO en appuyant sur le bouton du centre ou en attendant simplement 15 secondes pour qu'il le quitte de lui-même.

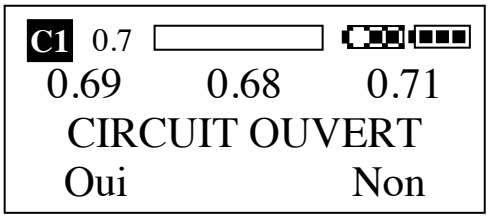
8.3 Mode Menu - Immersion



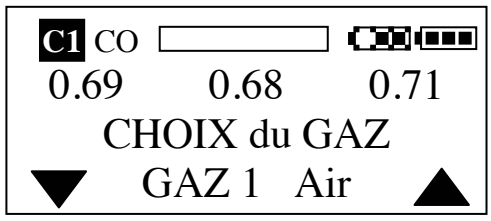
Appuyez sur les deux boutons extérieurs simultanément (ou dans les 0.5 s) pour entrer dans le Mode MENU.

Astuce : si vous avez besoin de modifier une option, faites le et attendez. Après 15 secondes l'affichage va revenir en Mode Plongée comme ci dessus.

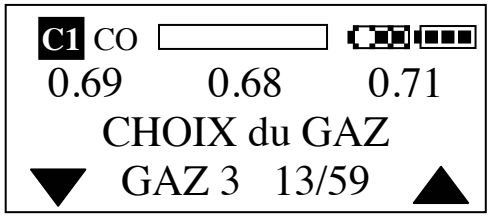
8.3.1 Décompression en circuit ouvert



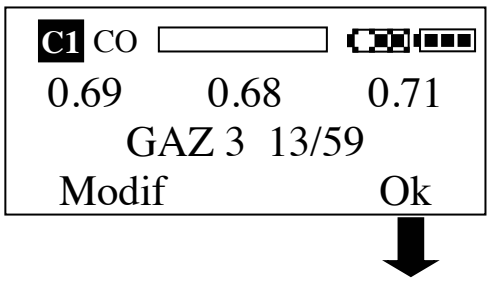
Si l'option de décompression Nitrox ou Trimix a été souscrite, le premier écran qui s'affiche est une question pour basculer sur une décompression en circuit ouvert. S'il répond Oui, le plongeur devra alors choisir le gaz utilisé pour le circuit ouvert. S'il répond Non, alors la décompression en circuit ouvert est désactivée et c'est à nouveau l'option du menu «Choix du gaz» qui s'affiche.



Une fois que l'on a choisi le Mode circuit ouvert, le diluant est appelé «Gaz».
REMARQUE : les diluants de 1 à 6 sont les mêmes que les gaz de 1 à 6, mais ils peuvent être numérotés différemment dans chaque Mode.

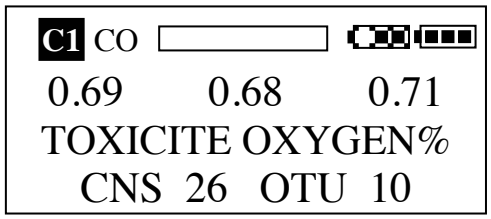


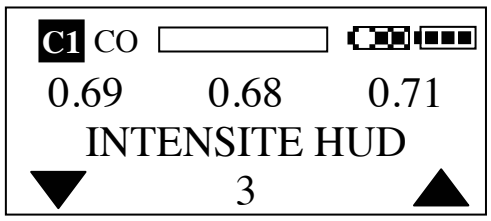
Quand le gaz recherché est affiché, il faut valider en appuyant sur le bouton du centre.

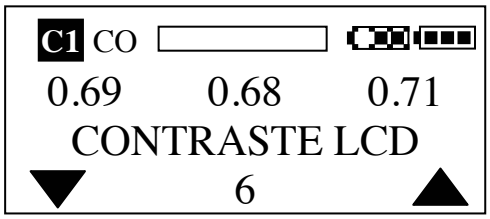


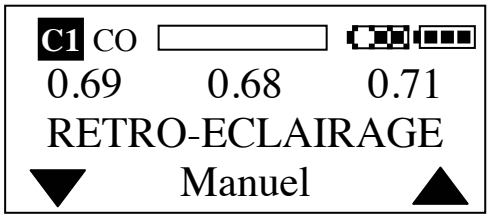
A ce moment là, on a la possibilité de choisir le gaz (Ok) ou de modifier sa composition (Modif). On ne peut saisir le % d'Hélium que si on a souscrit l'option de décompression Trimix.

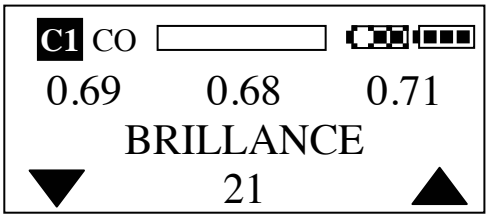
Lorsqu'on a choisit le gaz, les 2 lettres «CO», pour Circuit Ouvert, s'affichent à la place du Setpoint.

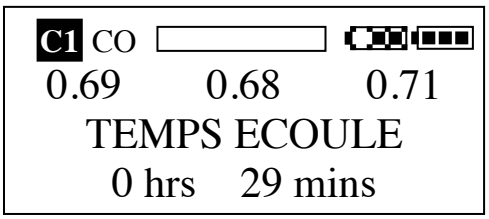


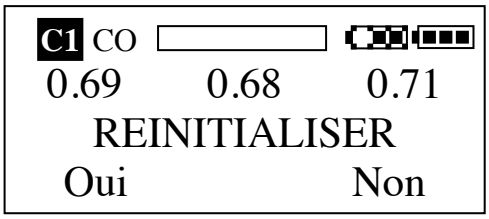


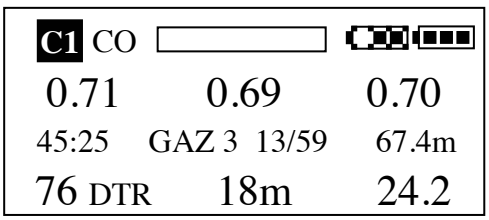


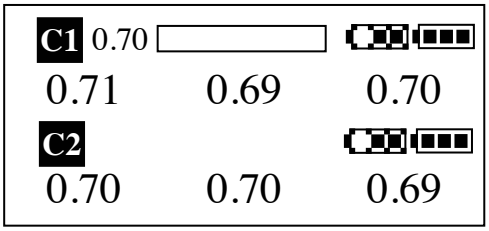










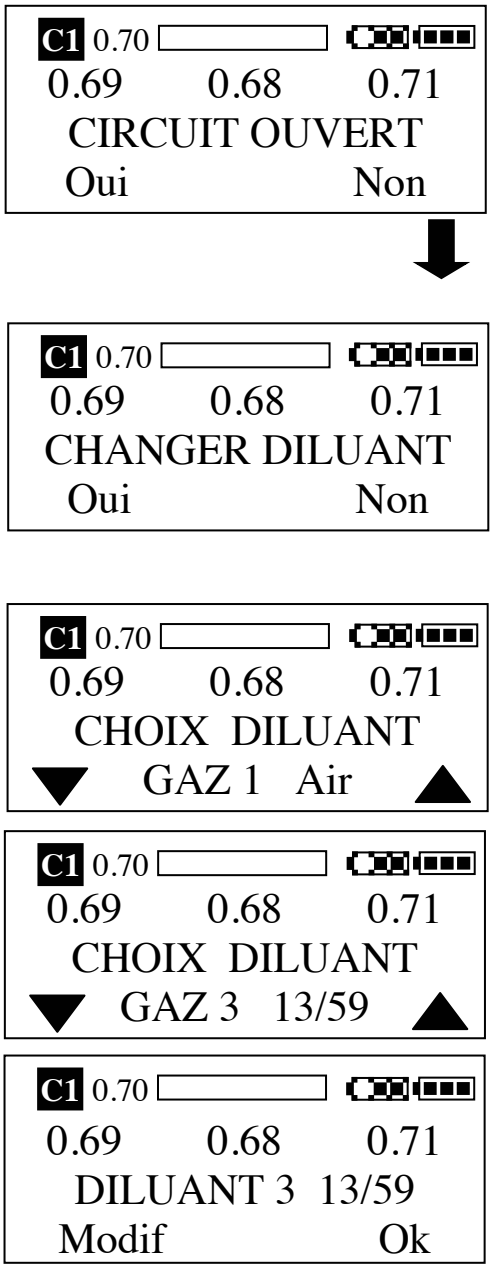


Une fois qu'on est revenu en Mode Plongée, on voit que CO est affiché à la place du Setpoint.

IMPORTANT : Pendant tout le temps où on est en Mode Décompression CO, le contrôleur d'oxygène Maître va essayer de maintenir le Setpoint. Si on maintient le bouton de gauche appuyé pendant 2 secondes, c'est le contrôleur Esclave qui s'affiche et au même moment l'affichage CO change pour afficher temporairement le Setpoint. Pour changer le Setpoint, il suffit de maintenir le bouton du centre appuyé pendant 3 secondes ou plus.

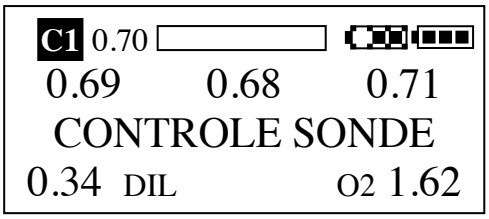
ATTENTION ! Si vous êtes en circuit ouvert et que l'EVOLUTION est encore en Setpoint Haut, la remontée peut être difficile à contrôler à cause de l'injection supplémentaire d'oxygène dans la boucle. Il suffit de basculer sur le Setpoint Bas en maintenant le bouton du centre appuyé pendant 3 secondes, ou simplement fermer la bouteille d'oxygène (rappelez-vous de l'ouvrir à nouveau lorsque l'exercice est terminé).

8.3.2 Changement de diluant



Le changement de diluant est une option du Mode Circuit Ouvert et il s'affiche lorsqu'on ne répond pas à la question «CIRCUIT OUVERT».

8.3.3 Vérification des sondes



L'écran de contrôle des sondes montre la PpO_2 qui devrait s'afficher si la boucle était correctement rincée à la profondeur actuelle avec du diluant ou de l'oxygène. Le contrôle des sondes est affiché pendant 15 secondes. Si aucun bouton n'est actionné dans les 15 secondes, l'affichage reviendra en Mode Plongée.

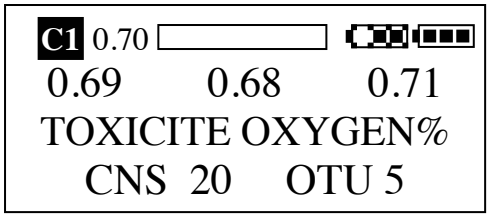
REMARQUE : s'il est nécessaire de conserver l'affichage de contrôle des sondes pendant plus de 15 secondes, il suffit d'appuyer sur le bouton droit ou gauche pour conserver l'affichage de contrôle des sondes pendant 15 secondes de plus.
Si on appuie sur le bouton du centre, l'affichage passera sur l'option d'immersion suivante : le réglage du Setpoint Haut.

ATTENTION ! Assurez-vous avant de rincer, que le gaz que vous allez utiliser pour le rinçage de la boucle est respirable (qu'il est capable de vous maintenir en vie). Ceci concerne aussi bien le diluant pour les zones peu profondes, que l'oxygène pour les zones au-delà de 6 mètres.

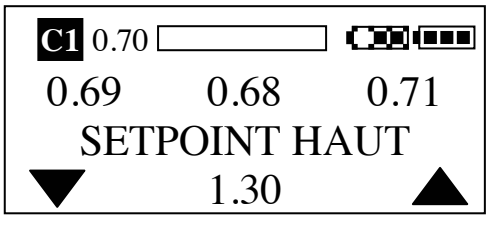
REMARQUE : la valeur maximale qu'on peut afficher sur la dernière ligne de l'écran du contrôle des sondes est 9.99 bar. Cependant, la plus haute PPO_2 affichable issue des 3 sondes, est de seulement 2.55 bar.

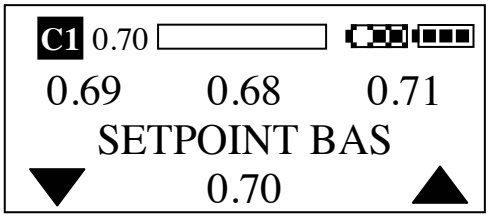
8.3.4 Autres options du menu Immersion - CCR

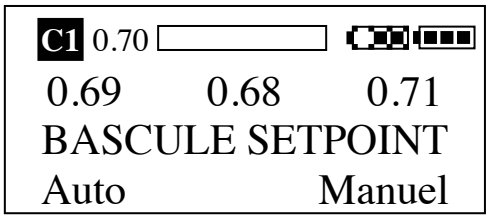
D'autres options du menu CCR sont disponibles en immersion seulement si on choisit d'appuyer sur le bouton du centre lorsqu'on est dans le menu «Contrôle Sondes».

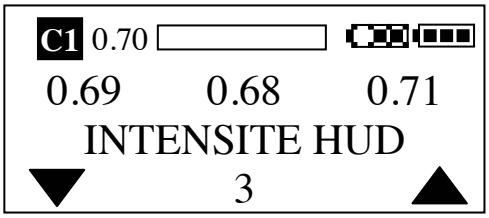


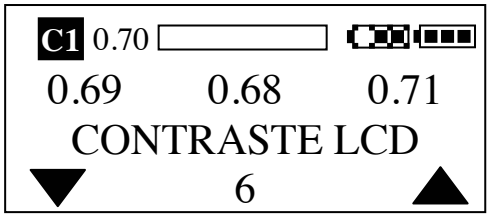
Voir chapitre 8.1 **-** Mode Menu – Surface –CCR pour plus d'explications.

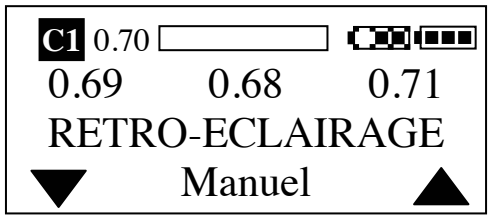


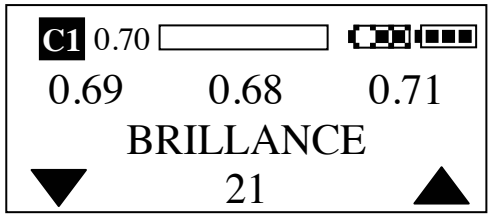


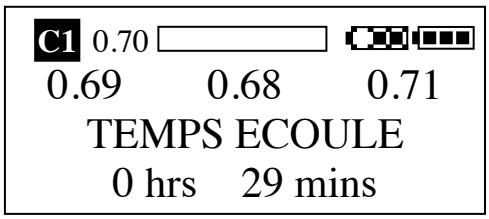

C1 0.70
0.69 0.68 0.71
BASCULE SETPOINT
Auto Manuel

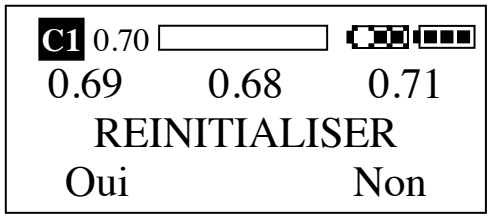

C1 0.70
0.69 0.68 0.71
INTENSITE HUD
3


C1 0.70
0.69 0.68 0.71
CONTRASTE LCD
6


C1 0.70
0.69 0.68 0.71
RETRO-ECLAIRAGE
Manuel


C1 0.70
0.69 0.68 0.71
BRILLANCE
21


C1 0.70
0.69 0.68 0.71
TEMPS ECOULE
0 hrs 29 mins


C1 0.70
0.69 0.68 0.71
REINITIALISER
Oui Non

CHAPITRE 9

ALERTES ET SOLUTIONS

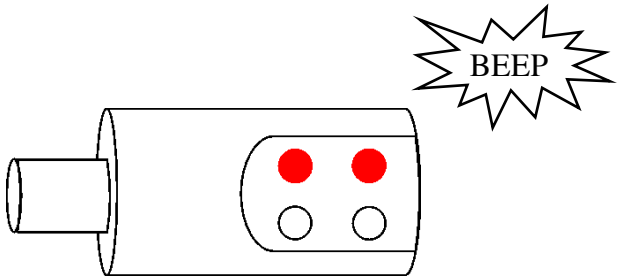
9.1 Alerte PANNE CAPTEUR DE PRESSION

L'alerte PANNE CAPTEUR DE PRESSION apparaîtra lors d'une panne du capteur que ce soit avant ou pendant la plongée. Si le capteur tombe en panne avant que l'électronique ne soit démarrée, l'alerte s'affichera après le premier affichage.

Si vous sélectionnez OUI, l'appareil entrera automatiquement en mode TIMER pour éviter de faux calculs de décompression.

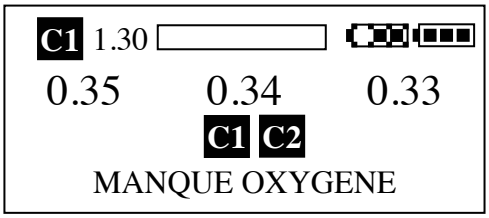
Lors de la phase d'étalonnage, la pression ambiante devra être entrée manuellement.

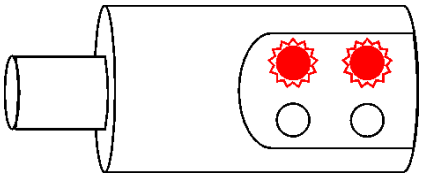
Si le capteur de pression tombe en panne pendant la plongée, une alarme générale est indiquée sur le HUD (LED fixes rouges), le beeper sonnera et le message d'alerte PANNE CAPTEUR DE PRESSION sera affiché.



Le message d'erreur peut être supprimé de façon définitive. Cependant, si le capteur de pression fonctionne par intermittence de telle sorte qu'une mesure moyenne peut être réalisée (8 lectures de pression + une lecture de température) et que le capteur tombe une nouvelle fois en panne, l'erreur se réaffichera et redemandera à être supprimée. Les informations relatives à la décompression seront gelées (le temps restant sans palier, la Durée Totale de la Remontée ainsi que la profondeur plafond). L'affichage de la profondeur est bloqué ainsi que tous les calculs de décompression. Le temps de plongée continue à s'incrémenter.

9.2 Alerte MANQUE OXYGENE





L'alerte MANQUE OXYGENE est activée lorsque la PpO_2 chute en dessous de 0.4 bar.
L'une ou les deux LEDs rouges flashent lentement, le beeper sonne et l'alerte MANQUE OXYGENE est affichée en alternance avec la PpO_2, la profondeur et le temps de plongée. Les alertes continueront jusqu'à ce que la PpO_2 dépasse les 0.4 bar. En surface, un test peut être mené en Mode Plongée en rinçant la boucle avec un diluant, forçant ainsi la PpO_2 à descendre en dessous des 0.4 bar. L'alerte sera affichée et le beeper activé jusqu'à ce que l'unité de contrôle oxygène ramène la PpO_2 à une valeur supérieure à 0.4 bar.

Conduite à tenir lorsque l'alerte MANQUE OXYGENE **est affichée et que le beeper sonne** :

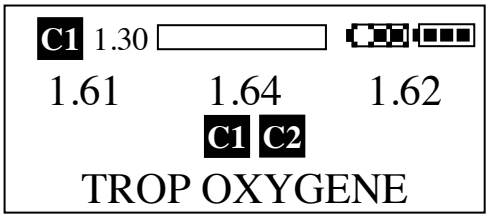
L'alerte MANQUE OXYGENE peut survenir pour plusieurs raisons. La plus courante est la bouteille d'O_2 qui est fermée. Si c'est le cas, le manomètre oxygène l'indiquera. La simple ouverture du robinet de conservation résoudra le problème. Une seconde raison est d'avoir consommé tout l'oxygène, vérifiez le manomètre. S'il indique que la bouteille est vide alors que le robinet est ouvert, le fait d'injecter du diluant dans la boucle va amener rapidement la PpO_2 à des valeurs raisonnables. Assurez vous de ne pas utiliser un diluant hypoxique près de la surface. Il est facile de rincer la boucle respiratoire en pressant l'inflateur du diluant tout en actionnant la soupape de surpression.

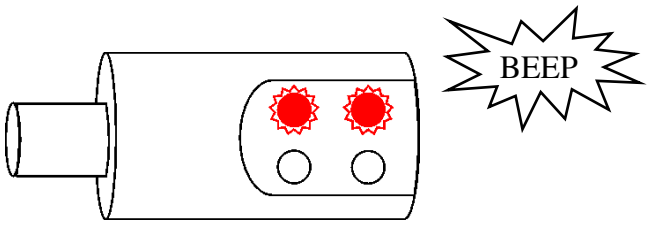
Si le contrôleur et le solénoïde n'arrivent pas à injecter l'oxygène dans la boucle, bien qu'il en reste dans la bouteille, alors la meilleure façon d'augmenter la PpO_2 est d'utiliser l'inflateur manuel d'oxygène situé sur le faux poumon d'expiration.

Dans cette situation, ne paniquez pas - vous avez suffisamment de temps pour remédier au problème. LE PLUS IMPORTANT est de ne PAS remonter immédiatement. Lors de la remontée, la PpO_2 dans la boucle va chuter très rapidement. Remonter directement de 30 mètres à la surface avec une valeur de départ de 0.4 bar entraînera une perte de connaissance avant même d'avoir atteint la surface !

Suppression de l'alerte MANQUE OXYGENE
Contrairement aux alertes ERREUR PILE ou ERREUR SONDE, l'alerte MANQUE OXYGENE ne peut pas être supprimée. L'alerte MANQUE OXYGENE restera activée jusqu'à ce que la PpO_2 dépasse les 0.4 bar.

9.3 Alerte TROP OXYGENE





L'alerte TROP OXYGENE est paramétrée à 1.6 bar.
L'une ou les deux LEDs rouges flashent rapidement, le beeper sonne et l'alerte TROP OXYGENE est affichée en alternance avec la PpO_2, la profondeur et le temps de plongée. Les alertes continueront jusqu'à ce que la PpO_2 descende sous les 1.6 bar.

Conduite à tenir lorsque l'alerte TROP OXYGENE est affichée :

Regardez la console de manière à juger si la PpO_2 continuer à grimper rapidement ou si elle a simplement subi un pic causé par une descente trop rapide. Si elle grimpe rapidement, fermez la bouteille d'oxygène et rincez la boucle au diluant pour faire chuter la PpO_2 : actionnez simultanément la soupape de surpression et l'inflateur de diluant, puis respirez à nouveau. Assurez vous d'appuyer sur l'inflateur diluant côté gauche et non sur l'inflateur oxygène côté droit ! Lors de la réouverture de la bouteille d'oxygène, surveillez la PpO_2. Si elle grimpe à nouveau rapidement, il est probable que le solénoïde soit bloqué en position ouverte et la bouteille d'oxygène doit à nouveau être fermée. Ouvrez et fermez le robinet de conservation pendant de courts instants pour contrôler manuellement la PpO_2. Au-delà de 20 mètres, et à moins que le plongeur ne soit bien entraîné, cette méthode peut conduire à ajouter une quantité d'oxygène trop importante. L'alternative qui consiste à ajouter du diluant pour maintenir la PpO_2 doit être envisagée.

Le recycleur peut être utilisé de cette manière aussi longtemps que nécessaire mais la solution de secours en circuit ouvert (bailout) doit être envisagée.

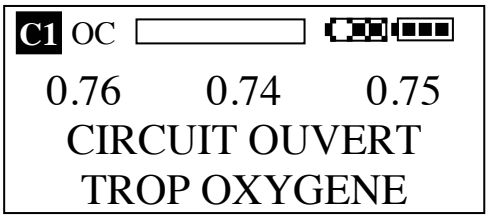
Il est recommandé de n'ouvrir la bouteille d'oxygène que d'un ou deux tours. Ainsi, elle pourra être rapidement fermée en cas de besoin. Cependant, si vous devez respirer à partir de cette bouteille via un deuxième étage à 6 mètres ou à plus faible profondeur, le robinet devra être ouvert en grand pour permettre un débit supplémentaire de gaz.

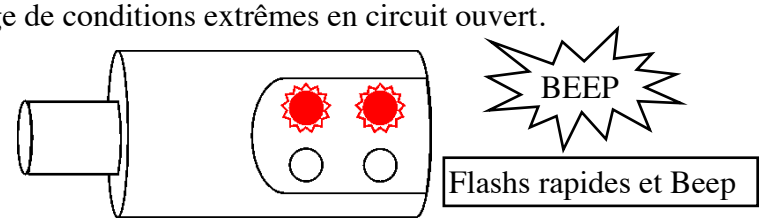
Suppression de l'alerte TROP OXYGENE
Contrairement aux alertes ERREUR PILE ou ERREUR SONDE, l'alerte TROP OXYGENE ne peut pas être supprimée. L'alerte TROP OXYGENE restera activée jusqu'à ce que la PpO_2 descende sous les 1.6 bar.

9.4 Les alertes oxygène en circuit ouvert

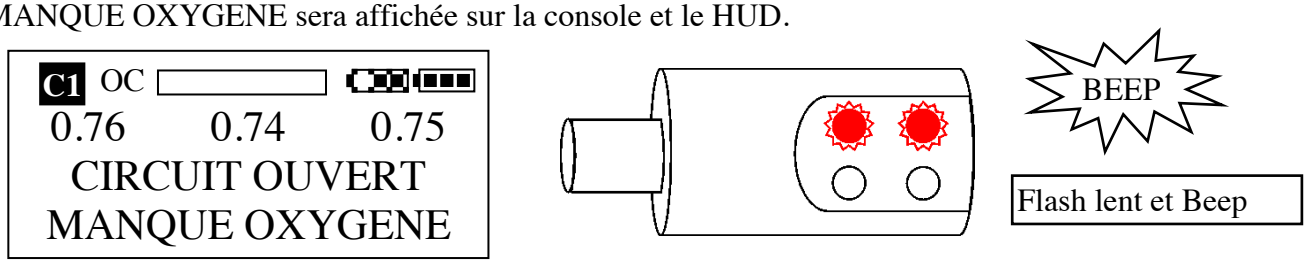
Si le plongeur bascule la console en mode circuit ouvert, cela suppose que le plongeur est effectivement passé en circuit ouvert. Les LEDs vertes sont désactivées. Toute alerte TROP OXYGENE ou MANQUE OXYGENE sur la boucle (le circuit respiratoire du recycleur) sera affichée normalement sur la console mais PAS SUR LE HUD ni le beeper !

Le HUD et le beeper sont dédiés à l'affichage de conditions extrêmes en circuit ouvert.



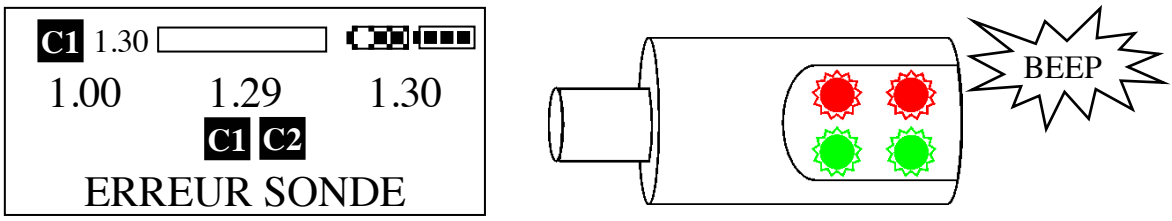


Par exemple, si vous choisissez un gaz en circuit ouvert avec une PpO_2 supérieure à 1.6 bar, l'alerte CIRCUIT OUVERT TROP OXYGENE sera affichée sur la console et le HUD. De la même manière, si le gaz choisi est hypoxique à la profondeur actuelle (moins de 0.2 bar) l'alerte CIRCUIT OUVERT MANQUE OXYGENE sera affichée sur la console et le HUD.



ATTENTION : si vous commettez l'erreur de respirer un gaz hypoxique (gaz à faible pourcentage d'oxygène) à faible profondeur – cette alerte PEUT NE PAS vous sauver. Vous allez certainement perdre connaissance et être incapable d'effectuer le bon geste.

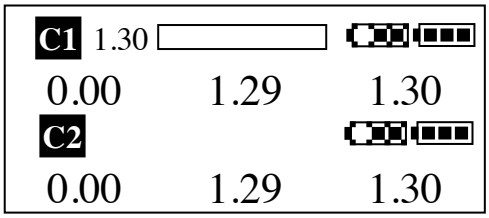
9.5 ERREUR SONDE



Une ERREUR SONDE peut survenir si l'une des sondes dérive de plus de 0.2 bar de la moyenne des 2 sondes les plus proches.

Conduite à tenir lorsque l'alerte ERREUR SONDE est affichée

La première chose à faire est de vérifier l'affichage des 2 contrôleurs. Afficher l'écran de l'Esclave en pressant et maintenant le bouton de gauche.



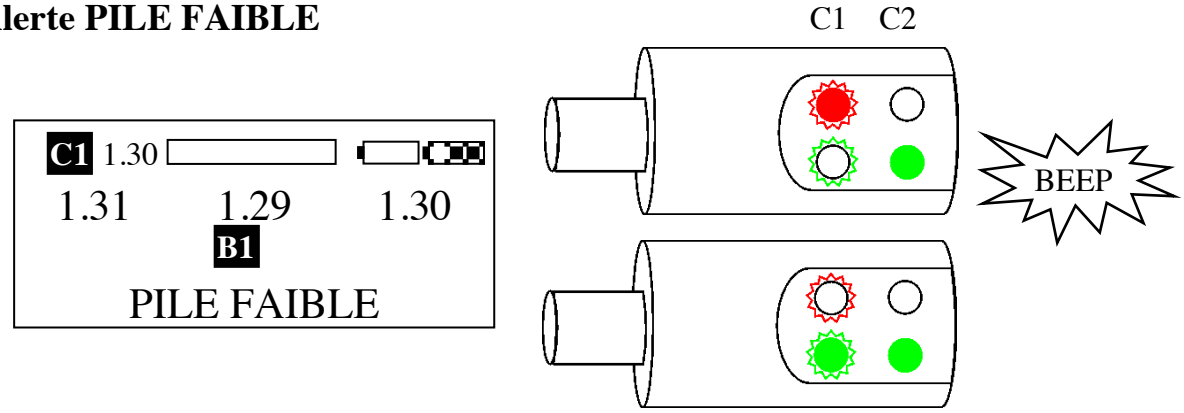
Dans cet exemple, le problème est identifié par les deux contrôleurs qui indiquent une mauvaise connexion de sonde ou une sonde en erreur.

A ce stade vous devez décider de continuer ou d'abandonner la plongée. Si vous abandonnez la plongée, vous devez choisir entre rester sur le recycleur ou passer sur le secours en circuit ouvert. Conseil : dans le doute, passez en circuit ouvert. Une autre alternative consiste à réaliser un rinçage diluant. Cela permet d'injecter un gaz frais et respirable dans la boucle tout en visualisant les changements de valeurs sur la console bracelet, reflétant ainsi toute variation de la PpO_2. L'oxygène sera ensuite normalement injecté dans la boucle par le contrôleur. Méfiez vous de toute cellule qui semblent plafonner à une certaine valeur alors que le solénoïde est ouvert. Si le solénoïde est ouvert et que la valeur d'une cellule augmente, il s'agit d'une cellule en bon état de fonctionnement.

Suppression de l'alerte ERREUR SONDE

Si vous décidez de rester sur le recycleur l'alerte ERREUR SONDE peut être temporairement désactivée en pressant et maintenant le bouton droit pendant au moins 2 secondes. Le HUD et le beeper seront également désactivés. Seul l'affichage de la console bracelet continuera de signaler ERREUR SONDE.

9.6 Alerte PILE FAIBLE



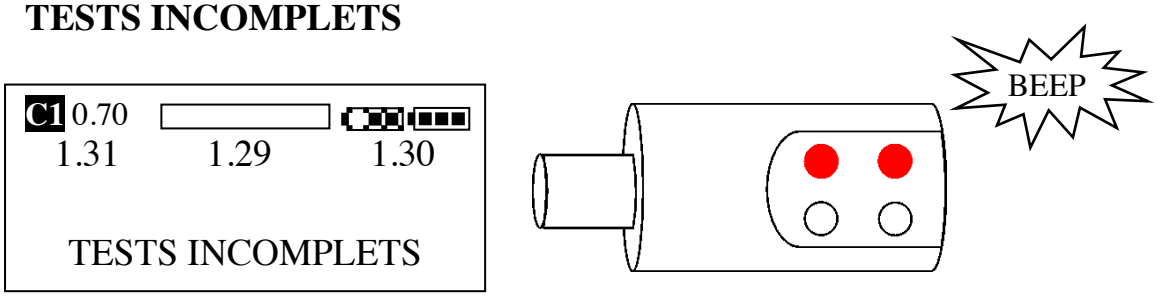
Une alerte PILE FAIBLE est signalée par une alternance de flashs de couleur rouge/vert/rouge/vert par C1 ou C2 voire les deux si les deux ont de faibles niveaux de piles.

Dans l'exemple ci-dessus, le HUD de C1 indique une alerte PILE FAIBLE qui est confirmée sur la console bracelet.
Quand la pile B1 atteint le seuil de déclenchement pile FAIBLE, B2 est automatiquement attribuée au Maître et B2 alimente alors la console bracelet et le solénoïde. B2 est alors surlignée pour témoigner de son utilisation par le Maître.

Conduite à tenir lorsque l'alerte PILE FAIBLE est affichée :
La meilleure manière de gérer les piles est de simplement jeter B1 quand elle génère l'alerte PILE FAIBLE. Sortez B2 de son emplacement pour l'insérer dans celui de B1. Insérez ensuite une nouvelle pile dans l'emplacement de B2.
Cette méthode vous permet de toujours disposer d'une pile neuve de réserve dans l'emplacement de B2. Cette technique adoptée, finissez la plongée et remplacez les piles avant la prochaine plongée. L'emplacement de B1 est celui le plus proche du solénoïde.
Voir : www.apdiving.com/videos

Suppression de l'alerte PILE FAIBLE
Si vous décidez de rester sur le recycleur, l'alerte PILE FAIBLE peut être temporairement désactivée en maintenant le bouton droit appuyé pendant au moins 2 secondes. Le HUD et le beeper seront également désactivés. Seul l'affichage de la console bracelet continuera de signaler PILE FAIBLE.

9.7 TESTS INCOMPLETS

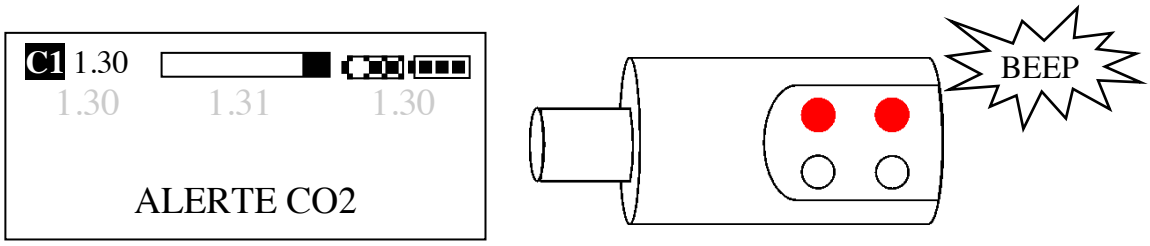


Si le plongeur s'immerge alors que l'électronique est allumée mais que la procédure de démarrage n'est pas terminée, l'alerte TESTS INCOMPLETS s'affichera dès qu'il aura dépassé 1.2 mètre. Cette alerte peut être désactivée en maintenant le bouton droit appuyé pendant au moins 2 secondes. L'affichage reviendra alors en Mode Plongée normal avec le Setpoint Bas sélectionné. La plongée peut alors se poursuivre si le plongeur accepte de plonger sans étalonnage. Il est cependant conseillé de faire surface, de sortir et d'étalonner avant la prochaine utilisation.

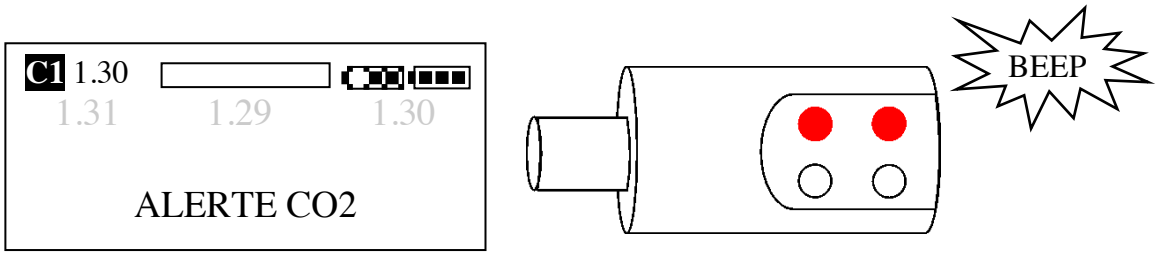
9.8 ALERTE CO_2

Si l'option est souscrite, la tige centrale du filtre est remplacée par une tige similaire qui abrite une série de capteurs de température digitaux - le Temp-Stick. Cela permet le suivi et l'affichage de la partie la plus active du filtre. Le Temp-Stick est identifiable par son câble qui se connecte dans le couvercle du filtre.

Le système de surveillance du filtre possède deux niveaux d'alerte :
La première alerte est déclenchée lorsqu'il ne reste plus qu'un seul segment actif sur le côté droit de la jauge (voir chapitre 4.14). Cette alerte peut être désactivée en maintenant le bouton droit appuyé pendant au moins 2 secondes (**mais la plongée doit être abandonnée !**)



La seconde alerte est déclenchée lorsque la partie active du filtre est trop limitée pour fixer le CO_2 avec efficacité. L'affichage de la jauge du filtre devient alors entièrement blanc. L'alerte ne peut pas être désactivée. Vous devez remontez et passer sur le circuit ouvert de secours.



Remarque : le système d'alerte du filtre ne mesure pas le taux de CO_2, il surveille l'activité du filtre en suivant la température de la chaux sodée.

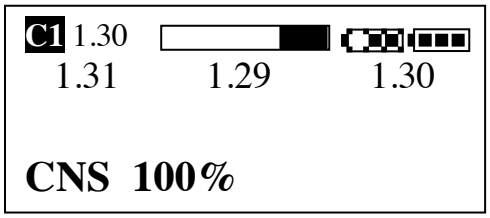
Une fois l'alerte déclenchée remontez immédiatement et envisagez le passage sur le circuit ouvert de secours.

Remarque : ce dispositif ne surveille pas seulement la zone active de la chaux sodée. Il surveille également des profils de température anormaux. Une alerte peut être déclenchée lorsque le CO_2 se fraye un chemin à travers la chaux. Selon les individus cette alerte peut arriver trop tardivement. Ce système n'est ni un détecteur de CO_2 ni une sonde.

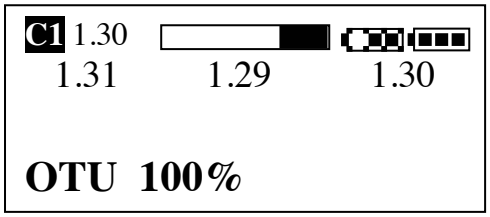
Dans tous les cas, si l'alerte du filtre est déclenchée alors que vous êtes en plongée, la SEULE solution consiste à remonter et à passer sur le circuit ouvert de secours.

ATTENTION : soyez conscient que les symptômes liés au CO_2 peuvent être masqués lorsque l'on respire une mélange avec une PpO_2 élevée (dans ce contexte 0.7 bar est considéré comme une valeur élevée). EN CAS DE DOUTE, BAILOUT !

9.9 Les alertes liées à la toxicité de l'oxygène

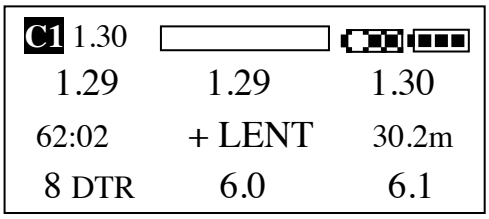


Les seuils de toxicité oxygène ont été portés à 100 % des seuils NOAA (voir chapitre 3.5.5)



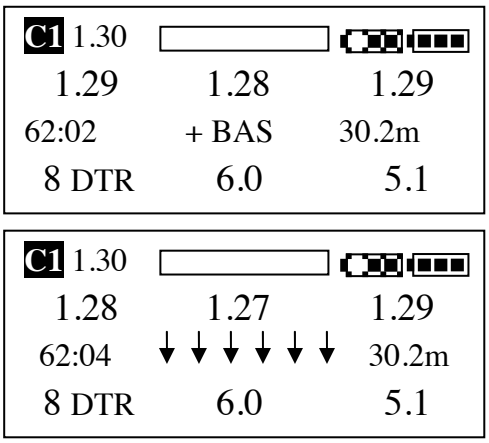
Une limite OTU journalière de 300 correspond à l'indication 100 %. Une alerte est déclenchée à 100 % de 300, voir chapitre 3.5.6

9.10 L'alerte de vitesse de remontée

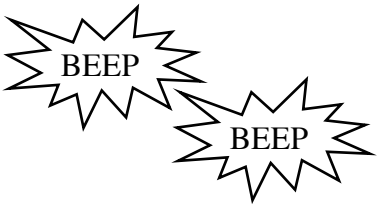


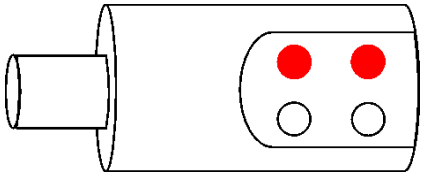
Si la vitesse de remontée dépasse 10m/min, le message «+ LENT» flash au centre de l'écran.

9.11 Alerte de violation du plafond (pour les versions avec décompression)

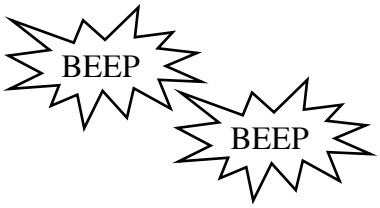


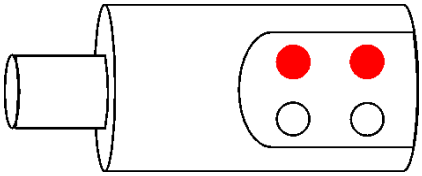
Dans cet exemple, le plafond est de 6.0 m, mais le plongeur est remonté jusqu'à 5.1 m, le message «+ BAS» s'affiche en alternance avec des flèches pointées vers le bas au centre de l'écran.
En complément, une lumière rouge est visible sur le HUD et le beeper est activé.





9.12 Le contrôleur oxygène Maître





La fonction du contrôleur Esclave est de surveiller le fonctionnement de du contrôleur Maître. Si le Maître arrête de signaler son activité à l'Esclave, ce dernier devient automatiquement le Maître et s'attribue le contrôle du solénoïde. Si l'alimentation du Maître est défaillante, il n'y aura pas de HUD pour ce contrôleur. Pour le simuler facilement éteignez C1, C2 prend le relais de lui-même et s'affiche dans le coin supérieur gauche de l'écran.

9.13 Gestion de la priorité des alertes

Les alertes sont affichées sur les 2 lignes les plus basses de l'écran en alternance avec le temps et la profondeur de plongée.

Si plusieurs erreurs sont présentes, elles s'afficheront en séquence sur la console bracelet.

Cependant, le HUD n'affichera qu'une seule alerte – celle avec la priorité la plus élevée :

Les signaux rouges (TROP OXYGENE, MANQUE OXYGENE, Regardez la console bracelet) sont des alertes de priorité haute et sont prioritaires sur les signaux rouges & verts (PILE FAIBLE, ERREUR SONDE) ou verts (ceux qui flashent pour une chute de PpO_2 de 0.2 bar en dessous du Setpoint ou ceux qui sont fixes pour le mode de plongée normal)

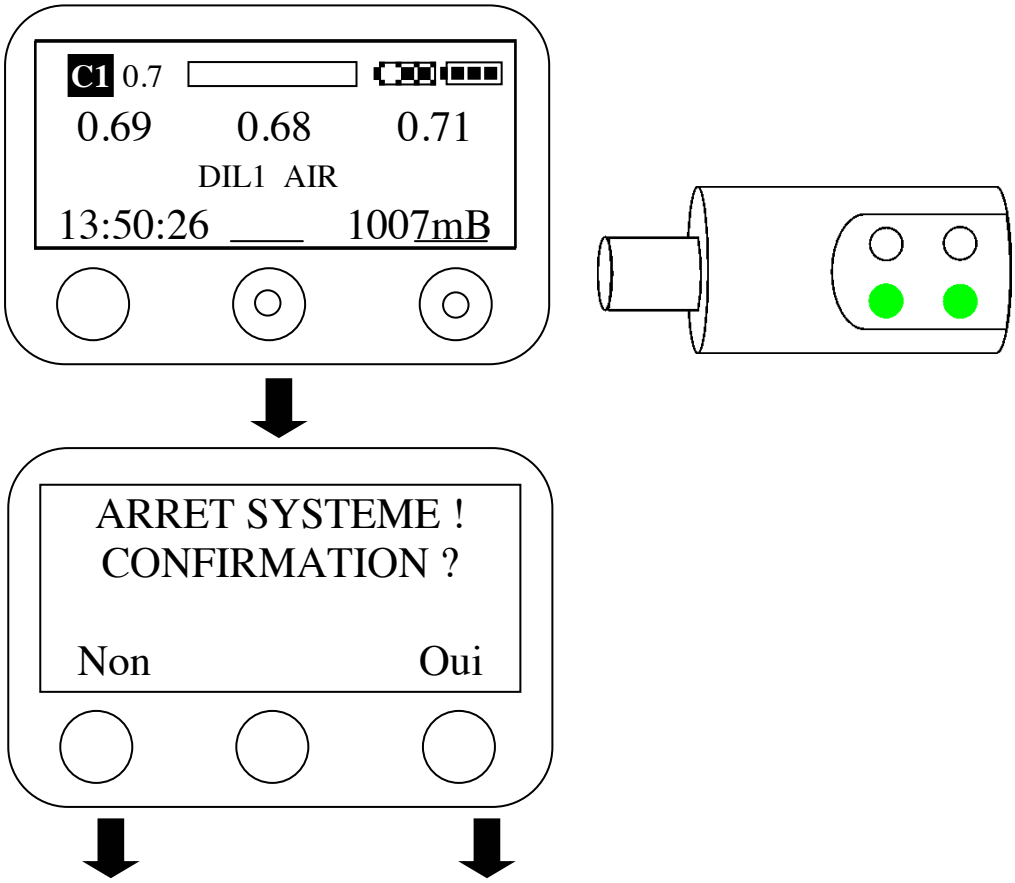
Un flash rouge (TROP OXYGENE, MANQUE OXYGENE) est prioritaire sur un signal rouge fixe (Regardez la console bracelet).

CHAPITRE 10

ARRET DU SYSTEME

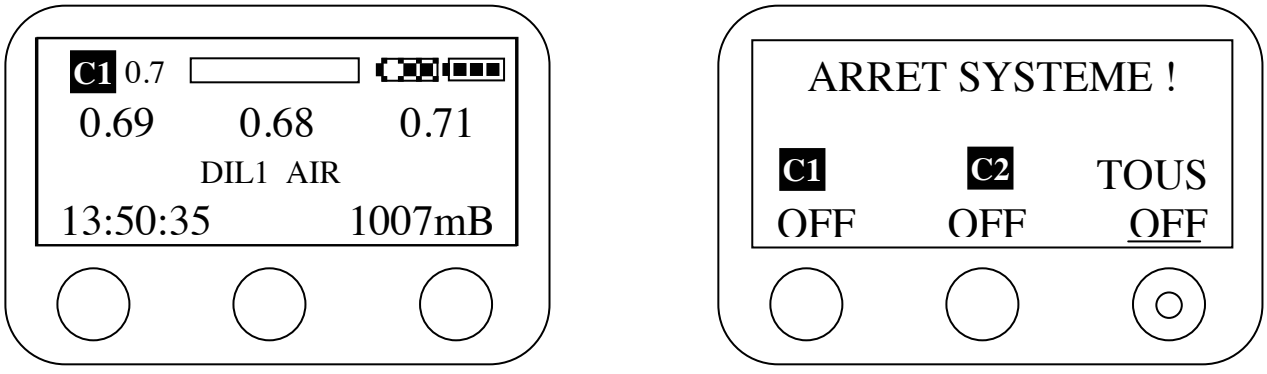
10.1 Arrêt de l'unité

L'écran ARRET SYSTEME ! peut être accédé à n'importe quel moment et à partir de n'importe quel écran en pressant simultanément le bouton du centre et celui de droite. A moins d'être en immersion, l'écran ARRET SYSTEME ! Une fois en immersion, vous n'avez pas la possibilité d'éteindre complètement le système. En plongée, l'option TOUS OFF visible en surface devient AUCUN OFF. Si un contrôleur est éteint, il peut être allumé de nouveau en utilisant ce même écran.



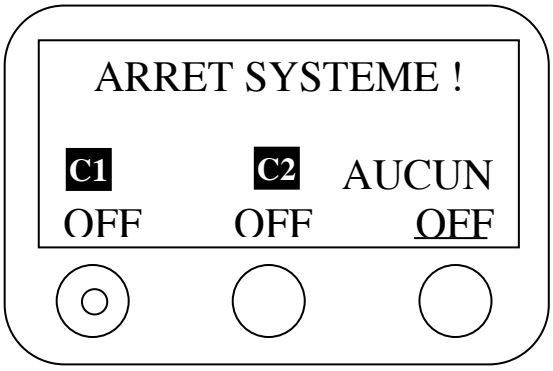
Si Non est sélectionné, l'affichage reviendra à l'écran tel qu'il était avant l'action sur les boutons du centre et de droite.

Si Oui est sélectionné, il vous est alors proposé d'éteindre C1. C2 ou les deux. Si TOUS OFF est choisi l'ensemble du système VISION est arrêté.



10.2 Passer de l'unité de contrôle Esclave à Maître

L'Esclave devient AUTOMATIQUEMENT le Maître si le Maître vient à perdre son statut de Maître». Par exemple, cela pourrait arriver suite à une alimentation intermittente de l'unité Maître ou si le processeur du Maître venait à faillir pour d'autres raisons.

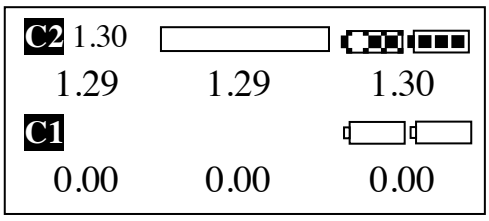


REMARQUE : en plongée «AUCUN» est affichée à la place de «TOUS».

Il est cependant possible de forcer l'Esclave à devenir le Maître en éteignant simplement le Maître d'origine. C'est à dire, si C1 est le Maître, éteignez-le.et C2 deviendra le Maître et sera affiché sur la ligne supérieure de l'écran.

REMARQUE : les signaux du HUD ne changent pas de position. C1 est toujours à gauche et C2 est toujours à droite – si vous voulez savoir quel contrôleur est le Maître vous devez le vérifier sur la console bracelet.

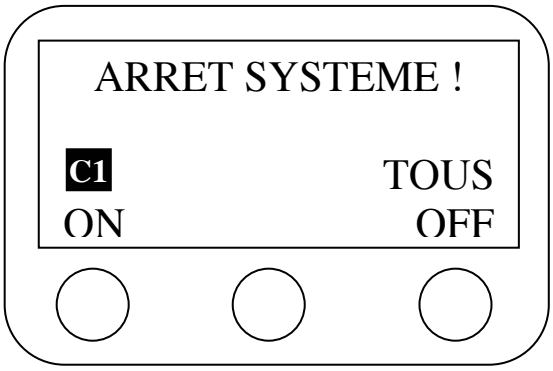
Si ensuite vous maintenez appuyé pendant 2 secondes le bouton de gauche, la PpO_2 et le niveau des piles vus par l'Esclave seront affichés :



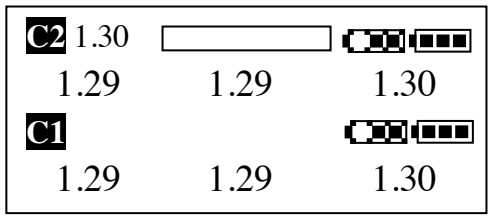
Puisqu'il a été éteint, C1 indique des valeurs de PpO_2 nulles et des icônes vides pour le niveau des piles.

10.3 Redémarrer une unité de contrôle Esclave

Si l'arrêt est à nouveau demandé en appuyant le bouton du centre et celui de droite, l'affichage suivant apparaît :



Il est alors possible d'arrêter complètement le système en choisissant ALL OFF ou de redémarrer C1 en choisissant ON.



Si ON est choisi pour C1, il devient Esclave comme cela peut être vérifié en maintenant appuyé le bouton de gauche pendant 2 secondes.

CHAPITRE 11

DECOMPRESSION

11.1 Sélection du mélange

Avant chaque plongée, assurez vous des bons paramètres du menu DECO : VOUS devez choisir le bon diluant avec les bons facteurs de gradient ou les bons paramètres de conservatisme. Vous avez la possibilité d'indiquer jusqu'à 12 diluants. Lors d'un passage en circuit ouvert, les 12 diluants seront disponibles pour être pris en compte dans le calcul de la décompression en circuit ouvert.

Les 12 mélanges programmés d'usine dans la version Trimix sont :

	TRIMIX	NITROX
Diluant 1	Air	Air
Diluant 2	16/44	32 % Nitrox
Diluant 3	13/59	36 % Nitrox
Diluant 4	10/52	40 % Nitrox
Diluant 5	36 % Nitrox	50 % Nitrox
Diluant 6	80 % Nitrox	80 % Nitrox
Diluants 7-12	Air	Air

Ces 12 mélanges sont modifiables par l'utilisateur. Une fois modifiés, les paramètres sont conservés.

Pendant l'immersion, ces 12 mélanges peuvent être appelés comme diluants pour le circuit fermé ou comme mélanges pour le circuit ouvert. En cas de besoin, ils peuvent être modifiés pendant la plongée.

ATTENTION ! La planification d'une solution de secours en circuit ouvert doit être réalisée avant la plongée afin de s'assurer de disposer d'un volume de gaz suffisant.

ATTENTION ! Pour que la décompression soit valide, les bons diluants doivent être choisis.

La décompression utilisée dans les versions Nitrox et Trimix du VISION utilise le même algorithme que celui du logiciel APD Dive Planner. Ce n'est pas une table de plongée. Le module de décompression utilise en temps réel les informations du profondimètre et du Timer pour ses calculs en fonction du diluant utilisé (ou du mélange choisi si la décompression en circuit ouvert a été activée).

En utilisant APD Dive Planner, la planification des plongées devient plus facile, tout comme l'édition de tables de secours.

Le logiciel APD Dive Planner est basé sur un algorithme de type Bühlmann ZHL16A-1b avec emploi de facteurs de gradient comme méthode de conservatisme.

Il est prévu pour être utilisé par les plongeurs comme un outil complémentaire aux méthodes et logiciels de planification de plongées déjà existants.

Vous devez avoir à l'esprit que tous les outils de décompression, qu'il s'agisse de tables ou d'ordinateurs de plongée sont purement basés sur des modèles mathématiques et ne représentent pas ce qui se passe dans votre organisme. Les raisons des maladies de décompression et les mécanismes de charge ou de décharge en gaz ne sont complètement compris. Les experts estiment que dans certaines conditions de plongées, les ordinateurs ou les programmes de décompression n'offrent pas une protection suffisante pour le plongeur. Ces plongées concernent les profils en «dents de scie», les plongées successives dans une même journée, les journées répétitives de plongée et les plongées avec décompression.
A l'exception des facteurs de gradient, il n'y a PAS de conservatisme supplémentaire apporté à l'algorithme Bühlmann standard.

L'utilisation de cet ordinateur de décompression et du logiciel APD Dive Planner est à vos propres risques et périls.

Il n'est en aucune façon garantit aux personnes qui ont déjà fait un accident de décompression (accident communément appelé «bends») avec l'emploi de tables Bühlmann (ou avec des ordinateurs qui utilisent l'algorithme Bühlmann) qu'elles n'auront pas de bends avec une plongée planifiée avec **APD Dive Planner**, ou si elles suivent la décompression du VISION.

Si vous ne comprenez pas parfaitement le fonctionnement du logiciel APD Dive Planner ou de l'ordinateur de décompression VISION ainsi que les conséquences des différents paramètres alors N'UTILISEZ PAS APD Dive Planner ni la décompression du VISION. L'utilisation de APD Dive Planner ou de la décompression du VISION ne constitue pas une garantie de plonger sans risquer un accident de décompression.

Les profils de plongées à hauts risques ne se limitent pas aux profils yo-yo (monter, descendre, monter, descendre), aux plongées successives dans une même journée, aux journées répétitives de plongée. L'origine des problèmes associés à ces profils n'est pas parfaitement connue, même par la dernière génération d'experts en décompression, mais il est admis qu'ils placent le plongeur dans une situation plus risquée. L'ordinateur de décompression VISION ne prend pas en compte ces profils.

Le VISION majore la décompression si la vitesse de remontée dépasse les 10 mètres par minute et/ou si le plafond de décompression n'est pas respecté.

Si le plongeur devait sortir du cadre normal des calculs de décompression, l'ordinateur VISION continuerait d'afficher la meilleure estimation possible. Cela sera indiqué par «EST» à côté de la durée totale de remontée «DTR». Vous pouvez le vérifier dans le mode Démo en ne respectant pas, pendant plus d'une minute, le plafond de décompression.

11.2 Les facteurs de gradient (version Trimix) et les paramètres de conservatisme (version Nitrox)

Il est essentiel d'appliquer des facteurs de gradient pour modifier le profil de la remontée selon le mélange utilisé, le temps passé au fond et la profondeur de la plongée.
Le tableau suivant représente les facteurs de gradient couramment utilisés pour plusieurs types de plongées.

Profondeur	Temps au fond (minutes)	Facteurs de Gradient : Fond /Surface
0 – 40 m (diluant Air)		90/95
40 – 85 m (diluant Trimix)	20	50/90
40 – 85 m (diluant Trimix)	20 -60	15/85
85 m -100 m (dil. Trimix)	20	30/85
85 m – 100 m (dil. Trimix)	20-45	5/85

Il est clair que pour la zone d'évolution de la plongée à l'air, le modèle Bühlmann fonctionne et génère peu d'accident de décompression (remarque : le mot «peu» est employé et non « pas» !). Entre 40 et 100 m il n'y a pas de table de décompression validée pour le Trimix et le pourcentage d'accidents de décompression est inconnu. C'est vraiment de la plongée d'exploration ! Lorsque l'on planifie une «plongée d'exploration» il est essentiel de faire un réel effort sur la validation de la décompression.

La décompression calculée avec le Vision n'est pas validée au delà de 100 m et doit simplement être considérée comme une estimation.

Le capteur de pression de l'électronique Vision est étalonné jusqu'à seulement 130 m.

Le texte qui suit est très simplifié et est une synthèse de la façon dont les calculs de décompression fonctionnent et comment ils sont impactés par VOTRE paramétrage.
Le modèle de décompression Bühlmann est un modèle à 16 compartiments qui possèdent tous des périodes différentes. Les compartiments ne correspondent pas aux tissus du corps humain. Ce sont simplement des compartiments qui se chargent et se déchargent en gaz en fonction de la profondeur et du temps de plongée, avec des vitesses différentes en fonction de leur période. L'objectif est de simuler ce qui se passe réellement d'un point de vue physiologique. Rappelez vous : le modèle Bühlmann est un simple modèle mathématique.

Lorsque vous descendez, la pression ambiante augmente ce qui implique une charge en gaz mathématique des 16 compartiments à des vitesses différentes. Un compartiment est considéré comme saturé lorsqu'il a atteint une situation d'équilibre. Toute remontée engendre une sur saturation dans le compartiment par rapport à la pression ambiante et le gradient de pression généré permet au compartiment de se décharger. La limite de surpression autorisée pour chaque compartiment a été déterminée par Bühlmann. Cependant, les résultats de Bühlmann engendrent, dans une certaine proportion, des bends. Il est communément admis de majorer la décompression mise au point par Bühlmann en ayant à l'esprit que tous les modèles de décompression ont toujours été la cause de bends. En agissant directement sur la limite de surpression autorisée par compartiment il est possible de personnaliser le profil de la décompression. Si une limite de sur saturation était fixée à 50 %, la sur saturation autorisée serait équivalente à la moitié de celle fixée par Bühlmann, impliquant évidemment une majoration de la décompression. L'adoption d'un facteur de sur saturation différent, ou facteurs de gradient, au fond et en surface, permet d'ajuster le profil de la décompression pour s'adapter à la plupart des exigences des plongeurs. En paramétrant un facteur de gradient pour la partie la plus profonde de la plongée, le facteur de gradient FOND, et un autre pour la sortie de l'eau, le facteur de gradient SURFACE, la surpression autorisée par compartiment peut

être forcée pour imposer des paliers plus profonds, tout en offrant la possibilité au plongeur de sortir de l'eau avec une sursaturation par compartiment inférieure à celle que Bühlmann pensait acceptable.

Les plongeurs Trimix utilisent typiquement un facteur haut (ou de surface) de 85 % pour sortir de l'eau (85 % de la limite fixée par Bühlmann) et un facteur bas (ou de fond) de 15 % qui va les obliger à faire des paliers profonds. Dans un objectif de compréhension : si vous choisissiez un facteur bas (fond) de 0 %, vous n'autoriseriez aucune sur saturation dans aucun des compartiments, ce qui impliquerait une décompression extraordinairement longue. C'est la raison pour laquelle vous n'avez pas la possibilité de paramétrer une valeur de 0% dans le Vision.

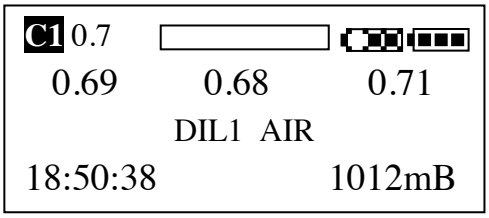
La version Nitrox emploie des paramètres de conservatisme de 1 à 5, qui sont des facteurs de gradient préprogrammés. Pour faire simple : 1 est la décompression la plus rapide et 5 la plus lente. Aucun n'impose des paliers très profonds qui sont réservés à la pratique de la plongée Trimix ou Héliox. Un paramètre de 2 impose un premier palier plus profond que 1 ; 3 a le même premier palier que 1 mais imposera un dernier palier plus long. Le paramètre 4 impose un premier palier plus profond que 3 ; 5 impose à la fois un premier palier plus profond que le paramètre 4 et un dernier palier plus long

Paramètres de conservatisme (Nitrox)	GF Fond préprogrammés	GF Surface préprogrammés
1	90	95
2	75	95
3	90	90
4	75	90
5	75	85

11.3 Les paliers profonds

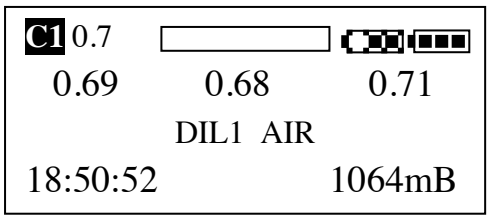
Il semble parfois qu'il y ait pratiquement autant de théories de décompression que de plongeurs mais la théorie des paliers profonds est actuellement largement acceptée. Gardez à l'esprit qu'elle repose plus sur de l'expérimentation que sur des tests objectifs. Il se dit que «les paliers profonds sont bons mais pas trop longtemps !».
Le modèle Bühlmann a été utilisé dans les ordinateurs de plongée et par les plongeurs plus que tout autre, mais il ne garantit toujours pas des plongées sans risque d'accident de décompression.
Les paliers profonds sont réputés pour donner une décompression «plus propre», générant une fatigue moindre après la plongée. Les paliers profonds peuvent être imposés sur la version Trimix par la simple utilisation d'un facteur de gradient Bas (fond) d'environ 5 à 15 %. Utilisez le mode Démo et le logiciel APD Dive Planner pour simuler les effets de différents facteurs de gradient et validez le profil avec des tables de décompression connues avant de l'utiliser.

11.4 Mode avant plongée - Surface

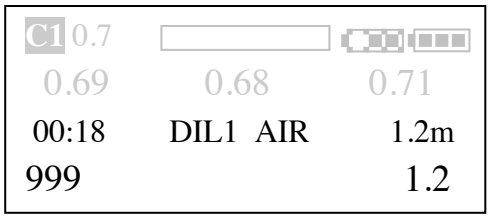


Lorsque cet écran est affiché, l'EVOLUTION est prêt à plonger.

11.5 L'immersion

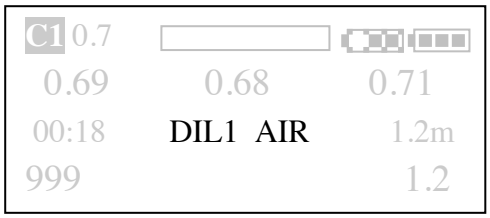


L'affichage de la pression ambiante augmente lorsque le plongeur descend.



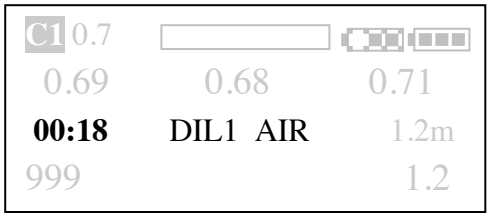
Dès que la pression atteint l'équivalent de environ 1.2 mètre, l'affichage change pour un affichage plongée. Les informations sur la plongée et sur la décompression sont affichées sur les 2 dernières lignes.

11.6 La sélection du diluant



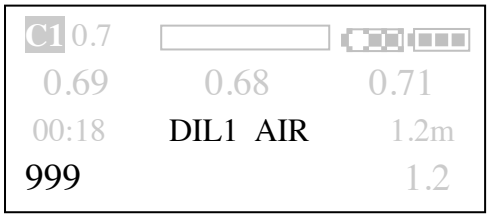
Le numéro du diluant et son nom sont affichés sur la 3ème ligne. A partir du menu, le diluant peut être changé à n'importe quel moment pour n'importe lequel des 5 diluants enregistrés. A chaque instant, le plongeur a la possibilité de modifier la composition des diluants. Ces modifications resteront enregistrées pour les prochaines plongées.

11.7 Le Timer



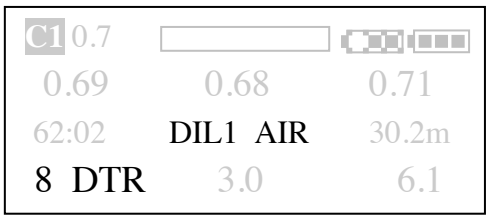
Le temps de plongée est affiché sur la 3ème ligne, côté gauche (dans un format minutes:secondes). Le Timer se met en route dès que le capteur de profondeur situé dans la console bracelet se retrouve à environ 1.2 mètre de profondeur. Le Timer s'arrête lorsque la console bracelet dépasse, à la remontée, la profondeur de 0.9 mètres et l'affichage passe alors en mode intervalle de surface.

11.8 Le temps sans palier



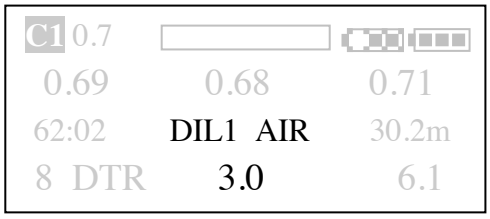
Lorsqu'il n'y a pas de lettre après le temps de plongée, l'affichage en bas et à gauche de l'écran correspond au temps restant sans palier. Il démarre à 999 minutes pour se décompter pendant la plongée. Le temps sans palier est le temps restant avant que des paliers de décompression ne soient obligatoires lors de la remontée.

11.9 DTR - La Durée Totale de Remontée



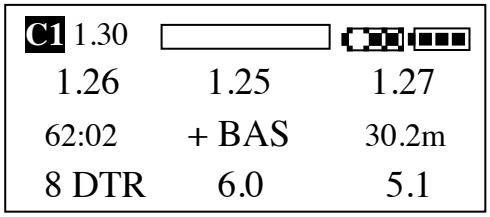
Une fois que le décompte du temps sans palier est à zéro, la DTR s'affiche et commence à s'incrémenter.

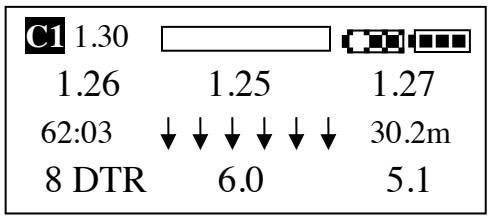
11.10 La profondeur plafond



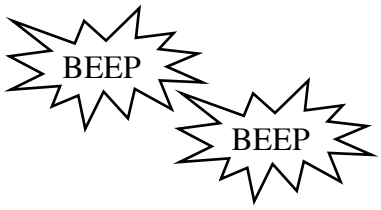
La profondeur plafond s'affiche avec la DTR (Durée Totale de Remontée) sur la dernière ligne. Si vous restez en profondeur, cette valeur va augmenter. VOUS NE DEVEZ PAS REMONTER AU DESSUS DE LA PROFONDEUR PLAFOND !

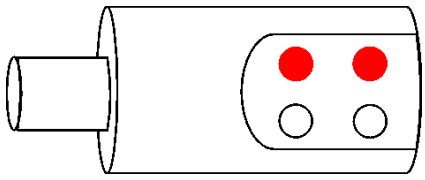
11.11 Non respect de la profondeur plafond



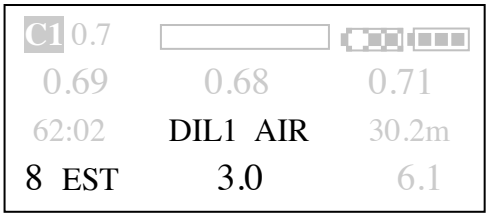


Si vous remontez au-delà de la profondeur plafond, le message «+ BAS» s'affiche, le beeper sonne et le HUD indique des signaux rouges.



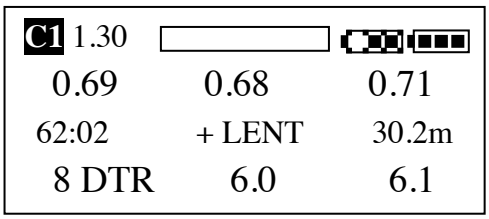


11.12 Décompression ESTimée



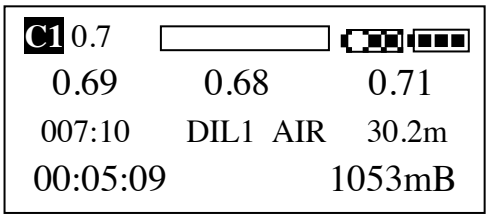
Lorsque la profondeur plafond n'est pas respectée, la décompression est majorée. Si le dépassement est de plus d'une minute, vous sortez du cadre normal de calcul de la décompression. A cet instant, les initiales EST (pour ESTIMEE) s'affichent à la place de la DTR (Durée Totale de Remontée). Il est fortement recommandé de majorer la décompression par rapport à celle indiquée en bas à gauche de l'écran.

11.13 Remontée rapide



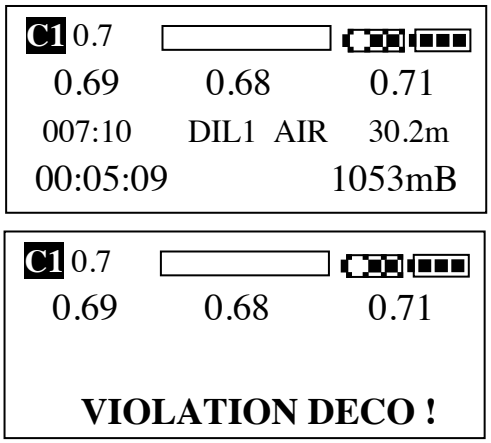
La vitesse de remontée Bühlmann est de 10 m/min. Si elle est dépassée, le message «+ LENT» apparaît sur l'écran. Pour faciliter le contrôle de sa vitesse de remontée, la profondeur est indiquée par incréments de 0.1 mètre. La décompression est majorée si la valeur maximale de la vitesse de remontée est dépassée.

11.14 Affichage de l'intervalle de surface



Dès que la profondeur est inférieure à environ 1.2 mètre, l'affichage change pour indiquer : la durée de la plongée (7 minutes et 10 secondes dans cet exemple), la profondeur maximale atteinte et un compteur d'intervalle de surface (au format heures:minutes:secondes) démarre (5 minutes et 9 secondes dans cet exemple).

11.15 Violation Déco !



Le message VIOLATION DECO ! est affiché à l'écran si le plongeur fait surface sans respecter la décompression demandée par l'ordinateur de plongée. L'affichage alterne avec le message «+ BAS» et le mode intervalle de surface.

ATTENTION ! La recompression thérapeutique en immersion est déconseillée si un caisson de recompression avec une équipe médicale qualifiée est immédiatement disponible. La décision de redescendre après une décompression interrompue ne saurait être faite dans ce manuel.

La décision ou non d'une recompression en immersion dépend de plusieurs paramètres : combien de déco avez-vous manqué, quelles sont les conditions de mer, de la température de l'eau, à quelle distance se trouve l'alternative (le caisson de recompression). Y a-t-il suffisamment de gaz et de personnes disponibles pour superviser la recompression thérapeutique ? Ce sont juste quelques questions qui doivent trouver des réponses avant de prendre toute décision.

Le minimum doit être de placer le plongeur sous oxygène.

CHAPITRE 12

CONNEXION A UN PC

12.1 Equipement standard

Les éléments suivant sont livrés avec chaque recycleur EVOLUTION :

a) Une connexion série Interface Bridge pour relier le PC à l'électronique VISION.
b) Un câble série pour connecter l'interface au PC.
c) Un adaptateur USB/série avec son driver pour remplacer le câble série pour ceux qui utilisent des PC sans connexion série (comme les ordinateurs portables) ou ceux qui préfèrent la connexion USB.
d) Le logiciel APD LogViewer pour analyser les plongées et les enregistrer dans un carnet de plongées électronique.
e) Le logiciel APD Communicator pour télécharger ou recharger des fichiers.
f) Les logiciels et les mises à jour de l'EVOLUTION sont téléchargeables à partir du site Internet de Ambient Pressure Diving : www.apdiving.com .

12.2 Terminologie

Déchargement : des données, des programmes ou des clés logicielles peuvent être «téléchargées» A PARTIR d'Internet ou à partir de l'électronique VISION VERS le PC.

Rechargement: des données, des programmes ou des clés logicielles peuvent être «chargées» VERS l'électronique VISION à partir du PC.

Pour faciliter la compréhension du Rechargement/Déchargement, le sens du transfert est indiqué par un dessin sur l'écran principal du logiciel APD Communicator. Les graphiques sont en couleur lorsque l'EVOLUTION est connecté à l'interface, qu'il est sous tension et que le bon port de communication est sélectionné.

Données : a) les données de la plongée comme la profondeur, le temps de plongée et les informations de PpO_2 peuvent être téléchargées et enregistrées plongées après plongées comme un carnet de plongées, avec des temps de plongées cumulés.
b) la configuration de l'équipement, l'historique de la maintenance, et les coordonnées du propriétaire sont occasionnellement demandés par l'usine pour être mises à jour.

Clés logicielles : une clé unique est générée pour activer les options qui seraient acquises comme le Nitrox ou le Trimix. Cette clé est liée au numéro de série de votre recycleur et n'est pas transférable. Les clés logicielles sont téléchargeables par Internet.

12.3 Logiciel

Le programme APD LogViewer est un carnet de plongées qui vous permet d'enregistrer et de visualiser les données de chaque plongée.
Le logiciel APD Communicator est utilisé à la fois pour décharger des données de l'EVOLUTION et pour recharger d'autres langues, des mises à jour logicielles pour de nouvelles versions de codes, des mises à jour sur l'historique de la maintenance ou des modifications des coordonnées du propriétaire.

12.4 Matériel :

L'interface est livrée avec chaque recycleur sous la forme d'une connexion série et un adaptateur USB/série pour ceux qui n'ont pas de port série sur leur PC. Le connecteur de l'interface se branche dans le même connecteur que celui du Temp-Stick situé dans le couvercle du filtre. Prenez soin de conserver le connecteur au sec lorsque vous le connectez et le déconnectez.

ATTENTION ! Le recycleur ne doit pas être utilisé en plongée à moins que le Temp-Stick ne soit connecté ou qu'un cache spécifique soit utilisé des deux côtés du connecteur.

12.5 Formats de fichiers

Il y a deux formats de fichiers pour les données téléchargées de l'EVOLUTION :
Les fichiers *.CCL sont des fichiers de type données utilisateur. Ils peuvent être ouverts avec le logiciel APD Log-Viewer, livré avec le recycleur. Ils peuvent être édités avec le logiciel Log Viewer pour ajouter des données utilisateur propres à la plongée : le lieu, la météo, la quantité de gaz utilisée, etc. Le format du fichier : 04C123456_030519_134531 (Numéro de série_date de la plongée_heure de la plongée.dat). Dans cet exemple 04C123456 est le numéro de série du recycleur, la date est le 19 Mai 2003. et l'heure de début de la plongée est 13:45 et 31 secondes. Avec une précision à la seconde, chaque plongée portera un nom différent. Le nom du fichier est attribué automatiquement et ne devrait pas être changé.
Le fichier *.CCX est le fichier principal de déchargement contenant l'historique de la maintenance de la machine et peut être demandé par l'usine.

Nouveau Code :

Les fichiers *.CCR concernent les mises à jour de programmes, les options de langues, les options de décompression et l'écran des coordonnées de l'utilisateur. Ils peuvent être téléchargés par Internet et rechargés dans l'EVOLUTION par la même interface. Il y a une vérification des données (relecture après écriture) tout au long de la procédure de chargement, pour s'assurer de l'intégrité du fichier. Si une information de «données corrompue» apparaît, recommencez en utilisant le même fichier. Si le problème persiste, prenez un nouveau fichier et rechargez le. Comme toujours, le support de l'usine est disponible en cas de besoin. Le programme optionnel de décompression contient des codes de sécurité qui sont générés pour un numéro de série de recycleur spécifique. Ce fichier est inutilisable pour d'autres recycleurs EVOLUTION.

12.6 Guide d'installation Logiciel et Matériel étape par étape

Etape 1 : configuration minimale du PC

Pour pouvoir utiliser les logiciels APD LogViewer et APD Communicator : un processeur 486+, 1 Mo de RAM. Le logiciel a été testé avec Windows ME, 2000 et XP et devrait fonctionner avec Windows 98 et NT (mais sans garantie). Il ne fonctionnera pas avec Windows 3.1. 95, ou avec n'importe quel système d'exploitation non Windows.

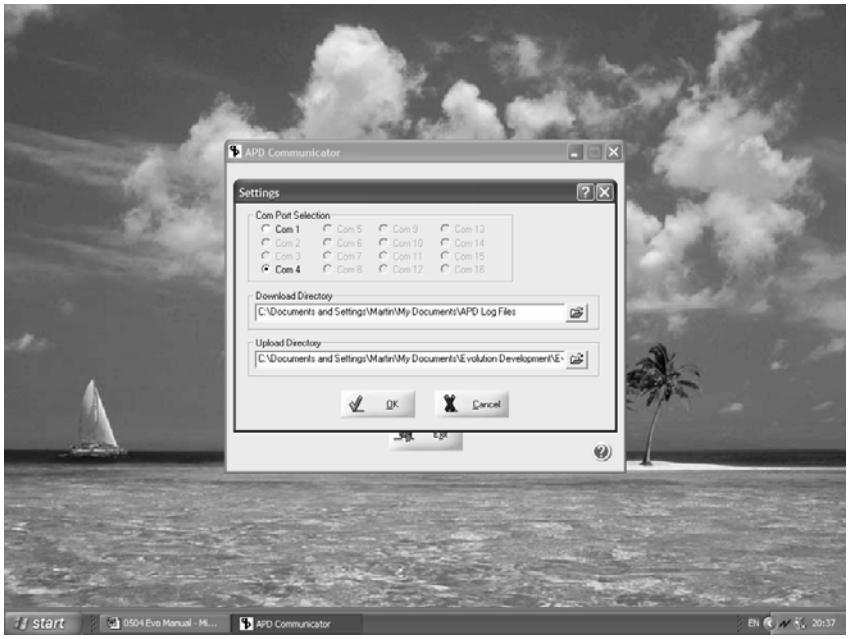
Etape 2 : installer l'interface Bridge (si vous utilisez la connexion USB) et le logiciel APD Communicator :

La dernière version du logiciel APD Communicator peut être téléchargée à partir du site www.apdiving.com. Il sera téléchargé avec un suffixe inhabituel *.zl9 pour faciliter le téléchargement au travers des pare-feux. Le suffixe devra être changé en *.exe pour que Windows le reconnaisse comme un programme exécutable.

REMARQUE : si vous mettez à jour une version précédente, désinstallez l'ancienne avant de recharger la nouvelle.

1) Connectez l'interface Bridge à un port série ou USB de votre PC. Si vous utilisez l'adaptateur Série/USB vous devez installer le driver à partir du CD livré avec l'adaptateur. Si vous n'y êtes pas invité, allez sur le Panneau de Contrôle de Windows et sélectionnez le matériel à installer.
2) Exécutez A:\APDCommunicatorSetup.exe en suivant les instructions à l'écran. Si vous le téléchargez du Web, exécutez le programme (après avoir désinstallé toute ancienne version) à partir de l'endroit ou vous l'avez sauvegardé. Lors de l'installation, il crée son propre répertoire sous c:\program files\.
   Astuce : autorisez le programme d'installation à créer un raccourci sur votre bureau.

3) Une fois installé, exécutez APD Communicator, sélectionnez Paramètres et choisissez le port de communication. Si le numéro du port de communication est inconnu, vérifiez le en utilisant le Gestionnaire de Périphériques du PC dans le Panneau de Configuration. Les ports disponibles sont indiqués sur l'écran des paramètres.



4) Le répertoire de Déchargement sera automatiquement par défaut le répertoire «APD Log Files» sous «Mes Documents». Si vous le souhaitez, vous pouvez modifier le répertoire de déchargement en précisant le nom du répertoire et son chemin d'accès dans la fenêtre «Décharger Répertoire» sur la page des Paramètres. C'est le nom du répertoire dans lequel vous voulez sauvegarder le fichier de données de plongée *.CCL que vous téléchargez du recycleur.
5) Le répertoire de chargement sera automatiquement par défaut le répertoire «Mes Documents». Vous pouvez modifier le répertoire de chargement en précisant le nom du répertoire et son chemin d'accès dans la fenêtre «Recharger Répertoire». C'est le nom du répertoire dans lequel vous voulez sauvegarder le fichier des mises à jour que vous avez soit téléchargé par Internet soit reçu par courrier électronique du support technique APD. Astuce : créez un répertoire MISES A JOUR EVOLUTION sous «Mes Documents».
6) Avec l'électronique éteinte, connectez l'interface à la partie femelle du capteur de température située dans le couvercle du filtre. Allumez l'électronique en appuyant sur le bouton de gauche de la console bracelet ; le message PC Link s'affichera sur l'écran de la console. Le HUD devrait afficher un signal fixe rouge.
7) Si vous avez choisi le bon port de communication (et que le recycleur indique PC Link) les icônes gris du PC et du recycleur sur l'écran de démarrage apparaîtront en couleur.
8) La première tâche consiste à mettre à jour la date et l'heure du recycleur. Sélectionnez «Horloge» puis «Synchroniser» si vous souhaitez avoir sur l'EVOLUTION la même date et heure que celles du PC. Astuce : si vous utilisez Windows XP et êtes connecté à Internet, double cliquez sur l'heure dans le bas à droite de l'écran et choisissez l'heure Internet pour que votre PC récupère la bonne date et heure avant de se synchroniser avec l'EVOLUTION.
9) Cliquez sur la barre horizontale en haut de l'écran et les caractéristiques logicielles de votre recycleur s'afficheront. Cette information peut être comparée avec la dernière version de logiciel disponible sur le site www.apdiving.com pour s'assurer que vous disposez bien de la dernière version pour les processeurs, l'affichage, C1 et C2.

L'EVOLUTION et APD Communicator sont maintenant prêts pour un déchargement des données du recycleur ou pour une mise à jour de n'importe quel fichier de l'EVOLUTION.

Etape 3 : Installer le logiciel APD LogViewer :
La dernière version du logiciel APD LogViewer peut être téléchargée à partir du site www.apdiving.com. Il sera téléchargé avec un suffixe inhabituel *.zl9 pour faciliter le téléchargement au travers des pare-feux. Le suffixe devra être changé en *.exe pour que Windows le reconnaisse comme un programme exécutable.

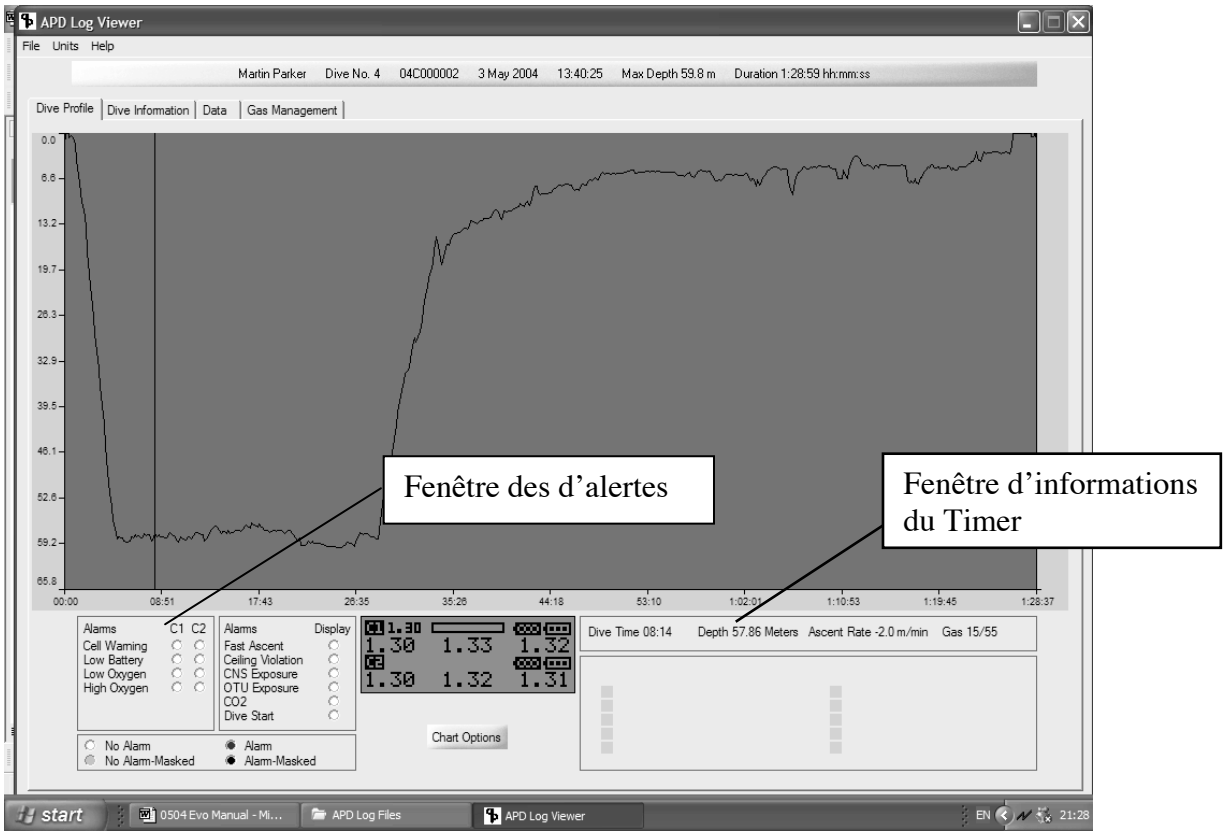
REMARQUE : si vous mettez à jour une version précédente, désinstallez l'ancienne avant de recharger la nouvelle.

1) Exécutez A:\ APDLogViewerSetup.exe en suivant les instructions à l'écran. Si vous le téléchargez du Web, exécutez le programme (après avoir désinstallé toute ancienne version) à partir de l'endroit ou vous l'avez sauvegardé. Lors de l'installation, il crée son propre répertoire sous c:\program files\.
   Astuce : autorisez le programme d'installation à créer un raccourci sur votre bureau.
2) Si vous n'avez pas encore de plongées sur votre recycleur, téléchargez un fichier d'exemple à partir du Web ou utilisez celui fourni avec le CD.

Etape 4 : Allez plonger. Vous devez dépasser la profondeur de 1.2 mètres sinon l'EVOLUTION n'entrera pas en Mode Plongée et ne démarrera pas l'enregistrement de la plongée.

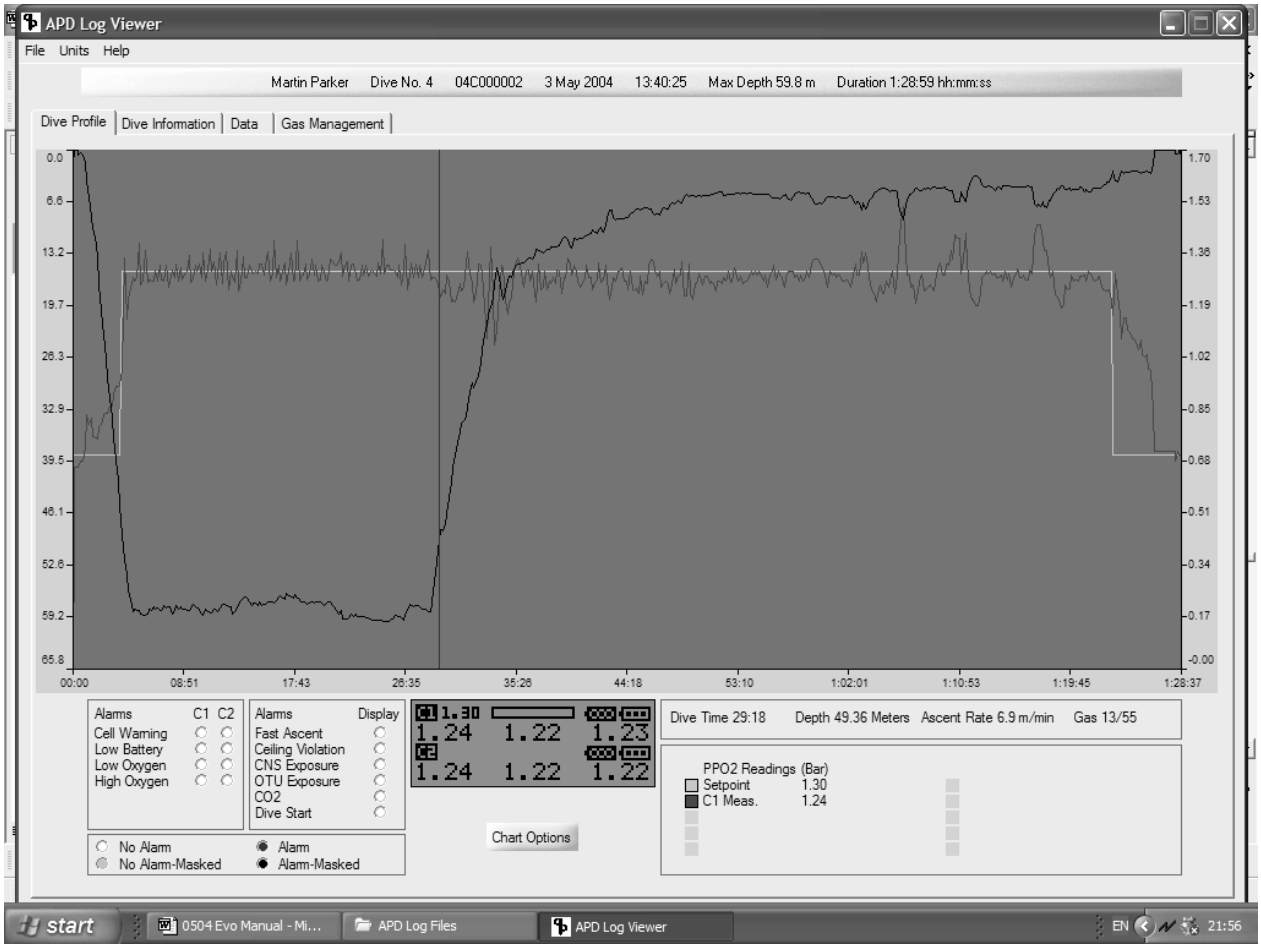
Etape 5 :
Après la plongée, déchargez les plongées avec APD Communicator connecté à l'interface, la console allumée (pressez une fois le bouton gauche) de telle sorte que «PC Link» s'affiche. Démarrez APD Communicator et sélectionnez le grand icône en couleur de déchargement sur l'écran principal, cliquez sur déchargement pour transférer les fichiers de données (*.CCL) à partir du recycleur vers le répertoire des fichiers d'enregistrements APD.

Etape 6 :
Démarrez le logiciel LogViewer
1) Une fois installé, exécutez le logiciel APD LogViewer, sélectionnez Fichier, Ouvrir et changez le nom du répertoire dans la fenêtre du menu déroulant par celui utilisé par APD Communicator pour enregistrer les fichiers téléchargés du recycleur. Astuce : utilisez C:\...\Mes Documents\APD Log Files et parcourir pour trouver le répertoire.
2) Double cliquez sur le nom de fichier approprié. Un nom de fichier typique aura un nom similaire à : 04A123456_040523_160922.ccl, qui indique le numéro de série du recycleur, suivi par la date de la plongée dans un format aa,mm,jj (23 Mai 2004 dans cet exemple), suivi en final de l'heure de la plongée dans un format heures,minutes,secondes. Dans cet exemple, l'heure de début de la plongée est 16:09 et 22 secondes.

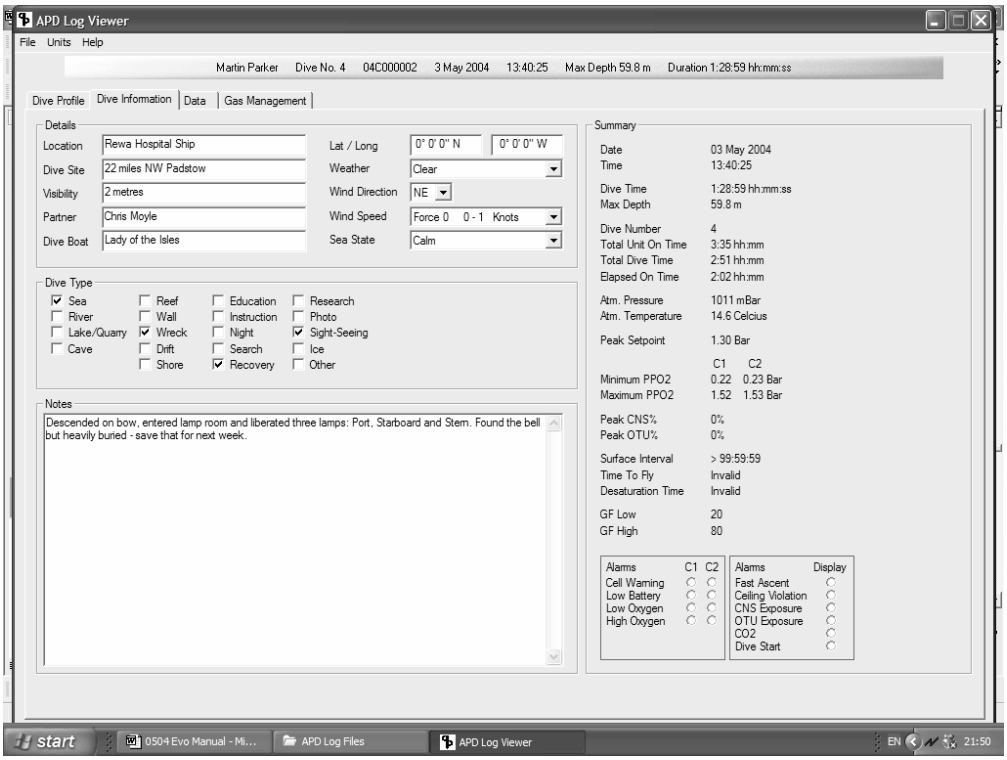


3) Déplacez le curseur sur l'écran bleu. L'affichage en vert de la PpO_2 indique les valeurs qu'avaient la PpO_2 à chaque étape de la plongée. La fenêtre d'informations du Timer indique le temps de plongée à l'endroit ou le curseur est positionné, la profondeur, la vitesse de remontée (en négatif à la descente), et le mélange (diluant) utilisé sur la console.
4) Si une alerte intervient, le bouton correspondant s'allumera dans la fenêtre des alertes comme en plongée. Si aucun bouton n'est en couleur, cela signifie qu'il n'y a pas d'alerte à cet instant de la plongée. Si le bouton devient rouge l'alerte s'est activée, si le bouton est noir l'alerte a été supprimée manuellement. Si le bouton est gris, le plongeur a masqué l'alerte et les alertes suivantes se sont supprimées d'elles mêmes.
5) Pour activer le zoom : click gauche, maintenez appuyé et déplacez le curseur puis relâchez le à l'endroit voulu. Un click droit supprimera le zoom.
6) Pour figer le curseur : double cliquez à gauche et bougez le curseur. La barre verticale devient rouge et fixe. Si vous voulez la déplacez facilement, cliquez une fois à l'endroit voulu et elle se déplacera. Double cliquez à nouveau pour revenir à un curseur mobile.

7) Sélectionnez «Options du graphique» et le profil de la plongée pourra être complété par la PpO_2, la tension des piles, la pression des bouteilles (si nous installons des capteurs de pression des bouteilles dans le futur), la température ambiante, la toxicité des gaz : CNS/ OTU, les plafonds de décompression en fonction des facteurs de gradient choisi ou des paramètres de conservatisme, le CO_2 –(si nous installons un capteur de CO_2 sur le recycleur dans le futur). A n'importe quel instant, le profil de la plongée peut être imprimé en sélectionnant Fichier, Imprimer, Profil.



8) L'onglet INFORMATIONS fait apparaître l'écran suivant :


APD Log Viewer
File Units Help
Martin Parker Dive No. 4 04C000002 3 May 2004 13:40:25 Max Depth 59.8 m Duration 1:28:59 hh:mm:ss
Dive Profile Dive Information Data Gas Management
Details
Location Rewa Hospital Ship
Dive Site 22 miles NW Padstow
Visibility 2 metres
Partner Chris Moyle
Dive Boat Lady of the Isles
Lat / Long 0° 0' 0" N 0° 0' 0" W
Weather Clear
Wind Direction NE
Wind Speed Force 0 0 - 1 Knots
Sea State Calm
Dive Type
Sea River Lake/Quarry Cave
Reef Wall Wreck Drift Shore
Education Instruction Night Search Recovery
Research Photo Sight-Seeing Ice Other
Notes
Descended on bow, entered lamp room and liberated three lamps: Port, Starboard and Stern. Found the bell but heavily buried - save that for next week.
Summary
Date 03 May 2004
Time 13:40:25
Dive Time 1:28:59 hh:mm:ss
Max Depth 59.8 m
Dive Number 4
Total Unit On Time 3:35 hh:mm
Total Dive Time 2:51 hh:mm
Elapsed On Time 2:02 hh:mm
Atm. Pressure 1011 mBar
Atm. Temperature 14.6 Celcius
Peak Setpoint 1.30 Bar
C1 C2
Minimum PPO2 0.22 0.23 Bar
Maximum PPO2 1.52 1.53 Bar
Peak CNS% 0%
Peak OTU% 0%
Surface Interval > 99:59:59
Time To Fly Invalid
Desaturation Time Invalid
GF Low 20
GF High 80
Alarms C1 C2
Cell Warning
Low Battery
Low Oxygen
High Oxygen
Alarms Display
Fast Ascent
Ceiling Violation
CNS Exposure
OTU Exposure
CO2
Dive Start
start
0504 Evo Manual - Mi...
APD Log Files
APD Log Viewer
EN 21:50

La partie droite est remplie automatiquement par l'EVOLUTION. Elle est réservée à des informations du recycleur comme la date et l'heure de début de plongée, le temps de plongée (de la profondeur de 1.2 m à l'aller jusqu'à 0.9 m au retour), la profondeur max., le numéro de la plongée, le temps total de mise sous tension de l'unité, le temps total de plongée (le temps total en immersion), le temps total écoulé (depuis la remise à zéro), la pression atmosphérique et la température en début de plongée, le pic de Setpoint, les valeurs minimales et maximales de PpO_2. Les pointes de % CNS et OTU, l'intervalle de surface depuis la dernière plongée en heures, minutes et secondes, avec un affichage maximum de 99 heures, 59 minutes et 59 secs. Au-delà, il affiche un «>» (signe supérieur à…). Il affiche aussi le temps avant de prendre l'avion et le temps de désaturation après la plongée (non affiché), les facteurs de gradient pour la version Trimix ou les niveaux de conservatisme pour la version Nitrox (non indiqué). La fenêtre en bas à droite indique si une alerte s'est activée pendant la plongée (ERREUR SONDE, PILE FAIBLE, MANQUE OXYGENE, TROP OXYGENE, + LENT, VIOLATION DECO, l'exposition à l'oxygène (CNS et OTU), ALERTE CO2 ou début de plongée).

La partie gauche peut être modifiée pour décrire sa plongée.

9) En sélectionnant l'onglet DONNEES, la ligne de données peut être copiée dans le presse-papiers pour être ensuite collée dans une feuille de calcul de type Excel.
10) L'onglet GESTION DES GAZ permet de préciser la capacité des bouteilles, leur pression d'entrée et de sortie afin de calculer les consommations de gaz. Si vous changez les unités pour le système Impérial (pied set psi) vous devrez entrer la pression de service (la pression normale de chargement) de la bouteille pour que les consommations de gaz soient converties en cubic feet.
11) Assurez vous de bien sauvegarder le fichier dès que vous avez entré des données.

CHAPITRE 13

ENTRETIEN

Il ne doit pas être entrepris sans une formation préalable

ATTENTION ! Ne modifiez en aucune façon l'appareil sans l'accord préalable écrit de Ambient Pressure Diving Ltd. Une telle action peut affecter l'efficacité de l'appareil et peut avoir des conséquences sur la garantie.

13.1 Remplacement de l'absorbant de CO_2

Le plongeur peut facilement remplacer la cartouche de CO_2. La quantité normale de chaux sodée («Sofnolime») est de 2.1 kg de granulométrie de 1-2.5 mm. Utilisez de la Sofnolime 797- qualité plongée, de préférence «sans indication de couleur».

La procédure pour changer la chaux est décrite ci-dessous (reportez-vous aux illustrations dans les pages qui suivent) :

a) Retirez la cartouche épuratrice de CO_2 du filtre. Soulevez et tournez les 3 fixations noires et enlevez complètement le couvercle du filtre en poussant vers le bas avec vos pouces sur 2 des attaches noires.

b) Enlevez l'entretoise et le joint torique.

c) Tirez sur l'écrou central pour sortir la cartouche du filtre.

d) Jetez la chaux usagée dans un emballage approprié.

e) Assurez-vous que le filtre soit propre et sec avant de refaire le plein. Remplissez la cartouche à environ la moitié. Lors du remplissage tapotez légèrement le boîtier sur les 4 côtés pour faciliter la mise en place de la chaux. Continuez le remplissage jusqu'à 6 mm du bord supérieur.

f) Placez le filtre papier propre et sec sur la chaux et repositionnez la grille et ses ressorts. Vissez l'écrou central uniquement à la main. Tapotez la cartouche pour mettre en place la chaux et resserrez l'écrou central jusqu'à ce que la grille et ses ressorts s'alignent avec le bord de la cartouche. Un serrage excessif comprimera la Sofnolime.

g) Avant d'insérez la cartouche, vérifiez que l'emplacement du filtre sur lequel le joint se positionne est propre et non endommagé. Insérez avec précaution la cartouche en vous assurant de ne pas abîmer d'éléments.

h) Inspectez le joint et assurez-vous qu'il soit légèrement graissé et intact. Ce joint est très important car il empêche le CO_2 de passer outre la chaux sodée. Placez le joint graissé dans son logement sur le dessus de la cartouche et l'entretoise en plastique au-dessus du joint. Assurez vous que l'ensemble se déplace librement de bas en haut, si ce n'est pas le cas, graissez le joint. Assurez vous lorsque vous rebranchez le couvercle qu'il repose parfaitement sur le joint en vous assurant que le câble du capteur de température (si présent) n'est pas coincé entre le couvercle et le joint torique ! Repoussez la partie en excès du câble et son connecteur dans la tête de l'EVOLUTION.

i) Replacez le couvercle du filtre en alignant son chanfrein avec le passage du tube sur le côté du filtre. Repositionnez les 3 fixations en les soulevant et les tournant d'un quart de tour. Assurez vous que les deux parties soient bien ajustées l'une contre l'autre.

ATTENTION : le joint qui se positionne entre la cartouche et l'entretoise empêche que le CO_2 du gaz expiré n'évite la chaux sodée. Si l'emplacement est marqué, le joint endommagé, non graissé ou non remplacé après une révision, vous respirerez du CO_2 !

Précautions complémentaires :

ATTENTION : n'essayez pas de remplir partiellement la cartouche. Elle doit être complètement remplie sinon le système de conditionnement à l'aide du ressort ne fonctionnera pas, ce qui peut aboutir à ce qu'une partie de l'absorbant ne s'échappe de la cartouche. Plus important, cela peut entraîner une pression insuffisante du ressort chargé de maintenir la cartouche contre le grand joint torique sur le dessus de la cartouche. Cela permettrait au CO_2 d'éviter l'absorbant de CO_2.

Ne laissez pas la cartouche ouverte à l'air libre et prévoyez que la Sofnolime ait une autonomie suffisante pour la plongée envisagée. Au lieu de cela, maintenez la dans un ensemble étanche en replaçant la cartouche dans le filtre, rebranchez tous les flexibles et les faux poumons, en vous assurant de fermer l'embout !

ATTENTION : En aucun cas vous ne devez employer de la chaux partiellement utilisée, sortie du filtre puis reconditionnée. Cela entraînera une augmentation prématurée du taux de CO_2.

ATTENTION : En aucun cas vous ne devez enlever une partie de la chaux utilisée pour la remplacer par de la chaux neuve. Si vous voulez changez la chaux, remplacez la complètement.

ATTENTION : ne laissez pas la chaux à l'air libre. Son efficacité serait inconnue et elle peut sécher. Lorsqu'elle est neuve la chaux contient environ 18 % d'eau qui est essentielle à la réaction chimique qui permet d'absorber le CO_2.

La Sofnolime est modérément alcaline et des mesures de sécurité appropriées doivent être prises. Gants protecteurs, lunettes protectrices, combinaisons et masques anti-poussières doivent être portés lorsque l'on manipule des granulés de Sofnolime indépendamment de leur état neuf ou usagé.

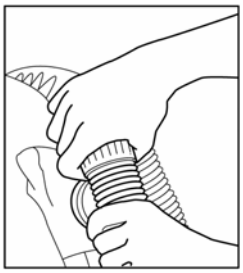
Les granulés ou poussières de chaux ne doivent pas être mis en contact prolongé avec la peau, et tout contact avec les muqueuses et les yeux doit être évité.

Des résidus de Sofnolime contiendront quelques restes alcalins mais peuvent être déposés dans une décharge appropriée.

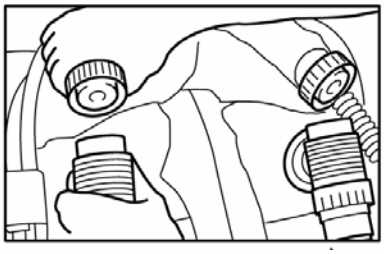
Les granules décolorent les ponts des bateaux, évitez donc de les renverser et le cas échéant, assurez vous d'un bon nettoyage.

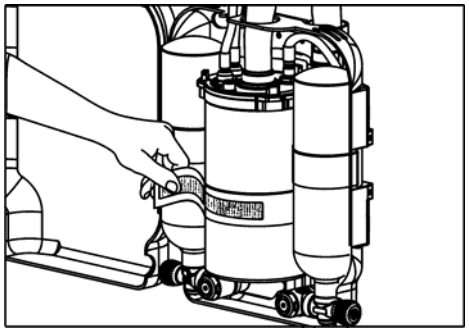
Inspectez toujours la cartouche avant de plonger.

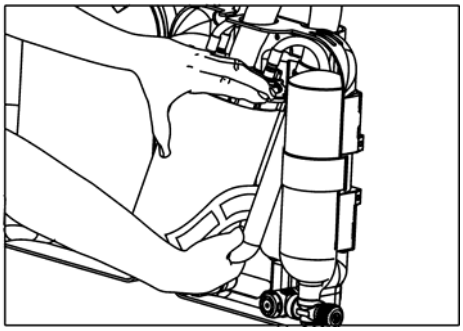
Retirer le filtre à CO_2 et la cartouche de chaux



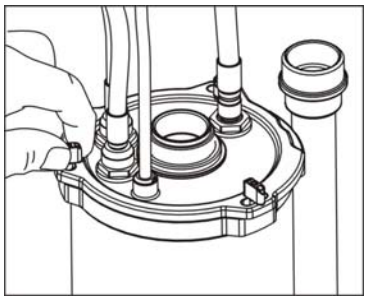
Dévissez la connexion des tuyaux au niveau de la pièce en T



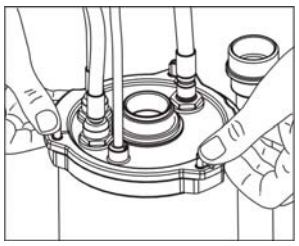




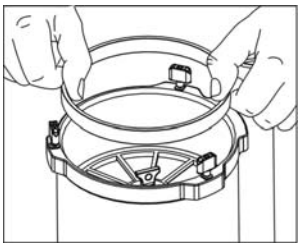
Enlevez les tuyaux du filtre et l'électronique de son châssis



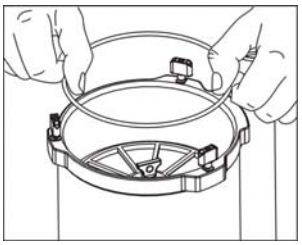
Soulever légèrement chaque fixation et tourner de 90°



Retirez le couvercle en tirant vers le haut

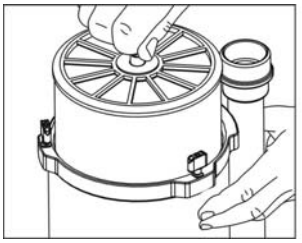


Enlevez l'entretoise

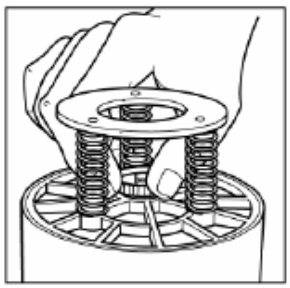


Enlevez le grand joint torique

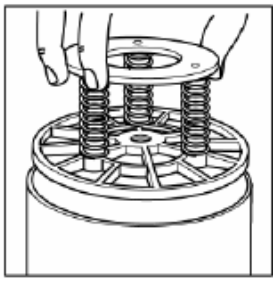
ATTENTION !
Manipulez le avec précaution et conservez le en bon état



Retirez la cartouche



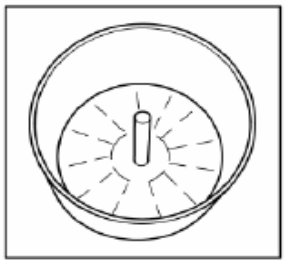
Retournez la cartouche et dévissez l'écrou



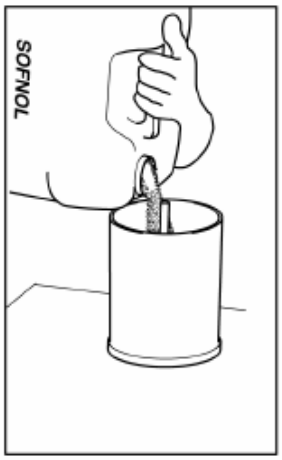
Retirez l'ensemble plateau/ressorts

Remplir la cartouche de chaux

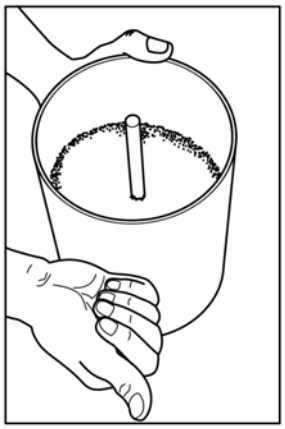
Assurez vous que le filtre en papier soit propre et en bon état. Enfoncez-le le plus loin possible dans la cartouche



Le filtre en papier doit être correctement positionné au fond, sans jour près des bords ni au centre. Son rôle est de maintenir les granulés de Sofnolime et de leur éviter tout contact avec l'eau.

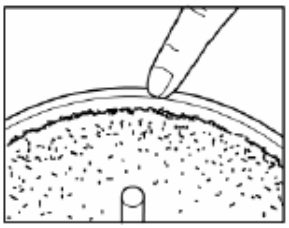


Stockez la chaux dans les bidons étanches des fabricants, en suivant leurs préconisations



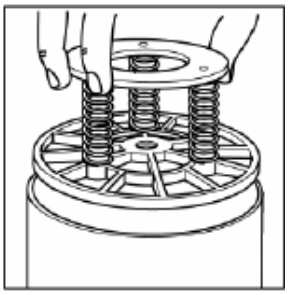
Remplissez à moitié puis tapotez doucement sur les côtés pour répartir les granulés

Remplissez jusqu'à environ 6 mm du bord de la cartouche puis tapotez doucement sur les côtés pour égaliser les granulés

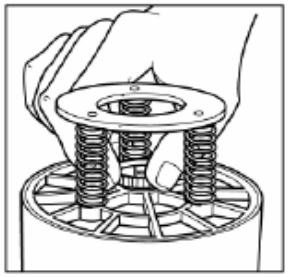


Assurez vous de laisser un espace de 6 mm

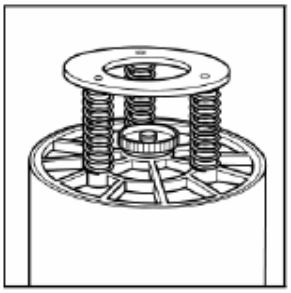
Assurez vous que le filtre en papier soit propre et en bon état



Placez la grille avec ses ressorts

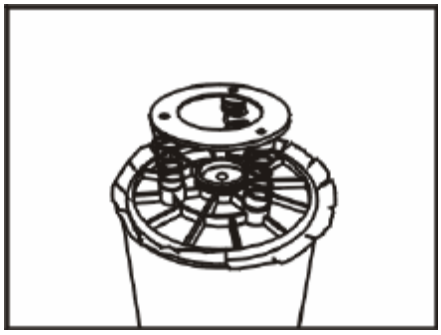


Serrez l'écrou central à la main



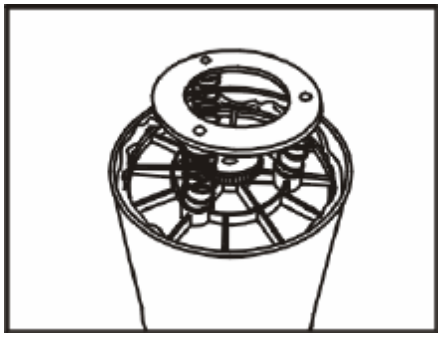
Ne serrez pas trop fort

Erreurs à éviter lorsque vous remplissez la cartouche de chaux

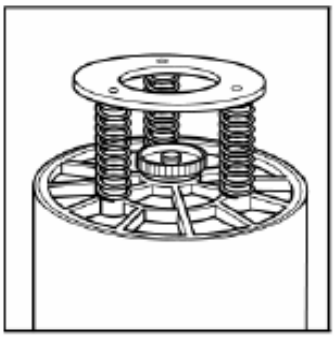


Ne sur-remplissez pas.

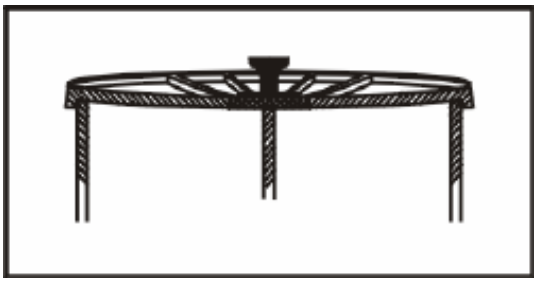
Un sur-remplissage associé à un serrage excessif déforme les côtés de la cartouche et empêche les ressorts de pousser la cartouche contre le joint



Ne sous-remplissez pas, cela permet au CO_2 de passer outre la cartouche, la pression ne s'exerçant plus sur le joint

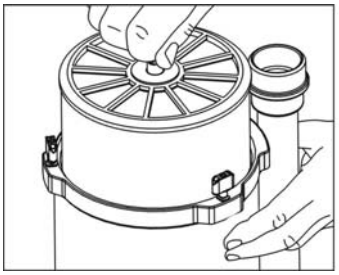


Ne serrez pas trop fort

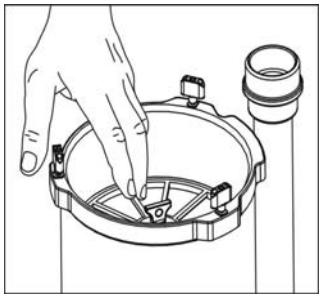


Si vous serrez trop fort, le couvercle peut se déformer et ne plus être en contact avec les côtés parallèles. Si cela arrive, retournez le à l'usine pour réparation

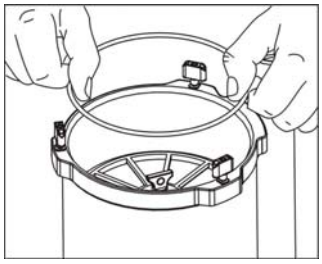
Remettre la cartouche et assemblage du filtre



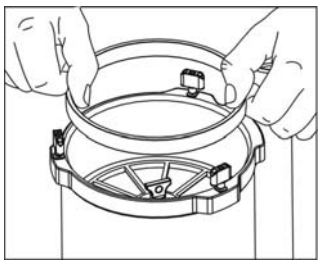
Après avoir vérifié la propreté de l'ensemble, insérez la cartouche en prenant soin de n'abîmer aucun élément



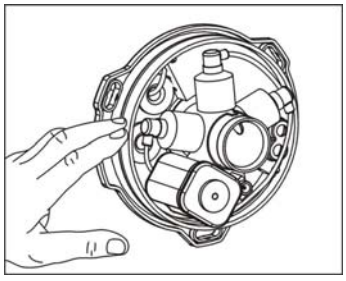
Enfoncez la cartouche et assurez-vous qu'elle soit libre de monter ou descendre, en vérifiant l'effet ressort de la pièce chargée de maintenir la pression



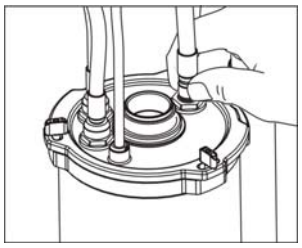
Assurez-vous que ce joint torique ne soit pas endommagé, qu'il soit propre, légèrement lubrifié et bien positionné. Inspectez le sommet de la cartouche à la recherche de poussière ou de dommage et placez le joint torique au dessus de la cartouche



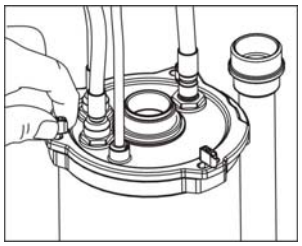
Assurez-vous que l'entretoise soit propre, en bon état et positionnez la avec précaution sur le joint torique. Poussez à nouveau vers le bas et assurez-vous que la cartouche soit libre de monter ou descendre, en vérifiant l'effet ressort de la pièce chargée de maintenir la pression



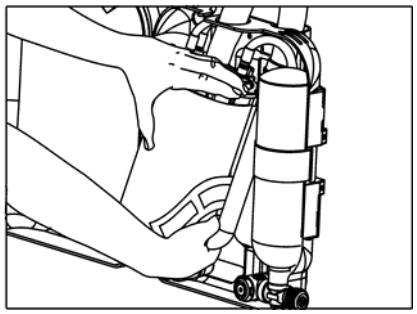
Assurez-vous que le joint d'étanchéité du couvercle soit en bon état, propre et correctement positionné



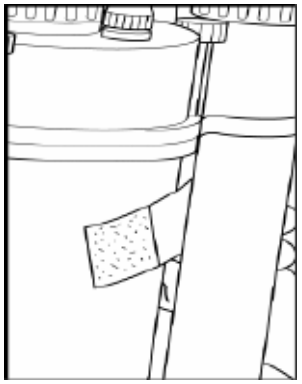
Remontez le couvercle avec précaution



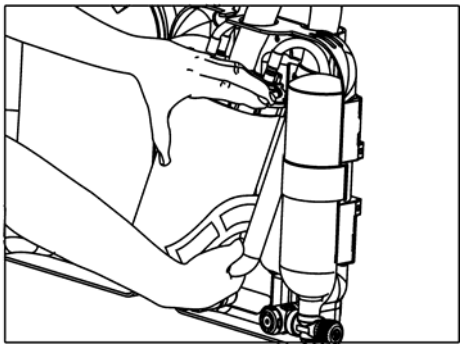
Soulevez et tournez chaque fixation pour refermer le couvercle



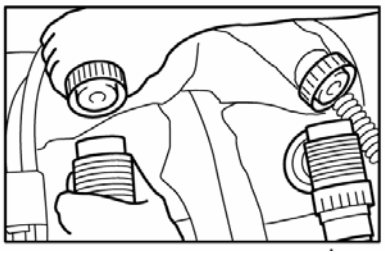
Lorsque vous repositionnez le filtre, assurez-vous que la sangle Velcro passe entre le boîtier et le tube

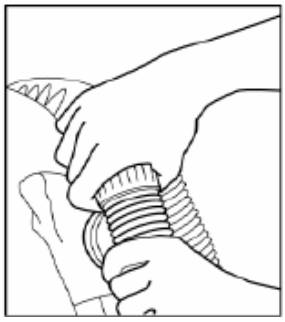


Reconnectez les tuyaux. Serrez-les à la main. Un trop fort serrage n'améliore pas l'étanchéité. NE SERREZ DONC PAS TROP FORT.



Le filtre se positionne sur le châssis arrière et est maintenu en place par la sangle Velcro. Le conduit d'arrivée DOIT être positionné derrière la bouteille contre le châssis





Reconnectez les tuyaux. Serrez-les à la main. Un trop fort serrage n'améliore pas l'étanchéité. NE SERREZ DONC PAS TROP FORT.

13.2 Les bouteilles

Les 2 bouteilles sont chacune reliées au châssis par une simple sangle placée au centre de la bouteille. Lorsque vous fixez les bouteilles, passez la sangle à travers une seule des fentes de la boucle, serrez la sangle et positionnez le Velcro.

N'utilisez pas de filet ou d'autres protections sur les bouteilles. La sangle et le ruban anti-dérapant doivent être en contact avec la surface peinte de la bouteille afin d'être efficaces.

La bouteille d'oxygène est située sur le côté droit de l'utilisateur et le diluant sur le côté gauche. Le diluant est du même côté que l'inflateur du gilet. Les deux bouteilles sont repérées en fonction de leur contenu.

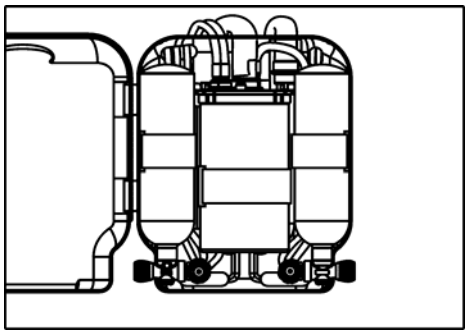
A l'état neuf, la bouteille d'oxygène et les composants oxygène, comme le premier étage, les flexibles, le manomètre et l'inflateur, sont propres et compatibles oxygène.

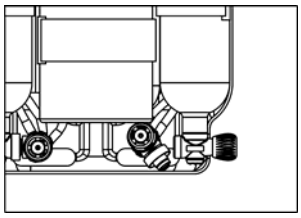
ATTENTION ! Il est recommandé d'inspecter la bouteille tous les 6 mois. En particulier, si de l'eau de mer a pénétré dans la bouteille d'oxygène, elle doit être nettoyée sans délai sous peine d'une corrosion rapide favorisée par un environnement riche en oxygène.

La bouteille de diluant, le premier étage et les composants ne sont PAS compatibles oxygène, puisque le diluant normalement utilisé est de l'air comprimé. Si ce recycleur doit être utilisé avec un diluant Trimix ou Héliox et que le remplissage se fait par la méthode des pressions partielles, il est alors nécessaire de nettoyer la bouteille et le robinet de conservation.

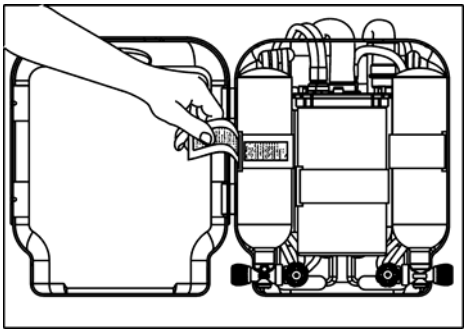
Contactez Ambient Pressure Diving, si des éléments du robinet et la graisse doivent être remplacés.

13.3 Les premiers étages





Après avoir fermé les bouteilles et purgé les flexibles, dévissez le DIN à la main. Si c'est difficile, assurez vous de bien avoir purgé. Maintenez cette connexion lubrifiée en utilisant de la graisse oxygène. **N'UTILISEZ PAS DE GRAISSE SILICONE NI D'HUILE.**



Défaites la sangle de maintien

Les bouteilles d'oxygène et de diluant utilisent un premier étage qui réduit la pression. Les deux sont marqués en conséquence et ne doivent pas être intervertis, par exemple n'utilisez pas le 1er étage oxygène sur la bouteille d'air et vice versa. Le 1er étage oxygène a été spécialement préparé et utilise des joints et de la graisse compatibles oxygène – ce n'est pas le cas de la bouteille de diluant. Elle est seulement préparée pour une utilisation avec un gaz normoxique (21% d'oxygène). La connexion DIN étant la plus fréquente, il est admis dans la communauté des plongeurs Tek et ce, des deux côtés de l'atlantique, qu'il revient au plongeur de raccorder lui même le bon 1er étage à la bonne bouteille. Il est donc de VOTRE responsabilité de raccorder les bons 1ers étages aux bonnes bouteilles.

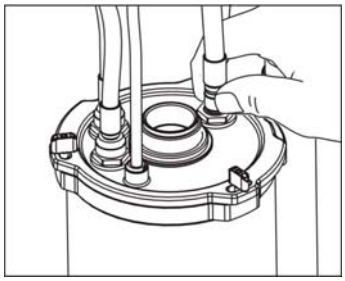
Si vous le souhaitez, une autre connexion est disponible pour la bouteille d'oxygène. Appelez l'usine pour avoir des précisions.

Les 2 détendeurs sont de type membranes réglables mais les pressions suivantes doivent être respectées :

1er étage oxygène
- Pression intermédiaire : 7.5 bars. En aucune façon, la pression intermédiaire ne doit dépasser 8,0 bars ! Elle doit être réglée avec seulement 50 bars dans la bouteille.

1er étage de diluant
- Pression intermédiaire : 9.2 à 9.5 bar. La pression intermédiaire peut être modifiée en fonction du 2ème étage qu'on a monté pour le circuit ouvert – avec une pression maximale de 13 bars.

13.4 Le flexible oxygène moyenne pression



Connectez le flexible oxygène moyenne pression (8 bars) à l'alimentation du solénoïde sur le dessus du filtre. Serrez à la main en utilisant la molette. N'UTILISEZ PAS DE CLE. Il est très fréquent de la part des plongeurs de serrer de manière trop importante. Un serrage excessif n'améliore pas l'étanchéité et risque simplement d'endommager d'autres éléments.

13.5 L'entretien après la plongée

Les faux poumons et l'embout ne doivent pas être complètement déséquipés après chaque utilisation. Sinon, vous allez probablement vous créer des ennuis.

13.5.1 Nettoyage et désinfection de l'unité

Nous recommandons aux utilisateurs de désinfecter leur recycleur après chaque jour d'utilisation. C'est la seule façon de s'assurer de sa propreté. Cependant, désinfecter implique quelques démontages et si vous ne le manipulez pas avec soin, des fuites peuvent être générées dans le système au remontage. Il est important que les fuites soient résolues pour s'assurer de l'intégrité du système. Si le recycleur est partagé avec un autre plongeur, l'unité doit être désinfectée avec soin avant son utilisation.

Après chaque plongée, l'embout doit être rincé avec de l'eau courante, en prenant soin de ne pas faire entrer une quantité importante d'eau dans la boucle. En laissant le recycleur en position verticale, toute l'eau sera drainée vers le faux poumon d'expiration et sera facile à purger. Prenez garde à ne pas faire pénétrer trop d'eau alors que les flexibles du filtre sont toujours connectés.

A la fin de chaque journée de plongée, démontez les flexibles et l'embout, rincez avec une solution désinfectante telle que le BUDDY Clean et rincez avec soin à l'eau chaude.

ATTENTION ! N'utiliser pas de solutions comme Milton ou d'autres solutions de stérilisation de biberon. Elles décolorent et dégradent les enveloppes internes et externes.

Toutes les 6 heures de plongée, désinfectez l'embout, les tuyaux, les faux poumons et l'intérieur du filtre. Inspectez toute trace de corps étranger dans les faux poumons. Les enveloppes externes de chaque faux poumon sont munies d'une fermeture éclair pour faciliter l'inspection de l'intérieur. Ne laissez pas les éléments tremper dans une solution nettoyante plus de 30 minutes.

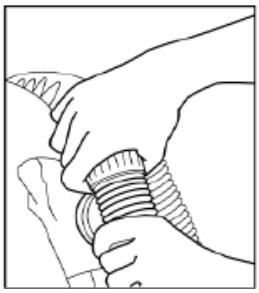
13.5.2 Le désinfectant BUDDY Clean

Le désinfectant BUDDY Clean a été spécialement mis au point pour sa capacité à détruire une large variété de bactéries, de virus comme la Légionellose, Tuberculose, HIV mais également pour des maladies moins graves. Voir Annexe 5. Le BUDDY Clean n'est pas approuvé FDA pour une utilisation aux Etats Unis ; Silent Diving Systems LLC (www.silentdiving.com) doit être contacté pour connaître les désinfectants recommandés aux Etats Unis.

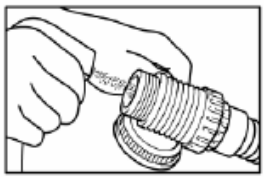
13.5.3 Le graissage

Il est essentiel d'utiliser de la graisse compatible oxygène lorsque vous lubrifiez les portées de joints, les joints du recycleur et les robinets oxygène. Nous recommandons d'utiliser des graisses comme Fomblin RT15, Halocarbon 25-5S et Oxygenoex FF250.

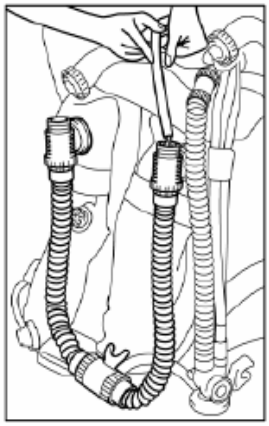
13.5.4 Nettoyage et désinfection du circuit respiratoire



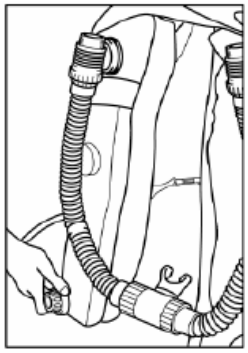
Dévissez la connexion arrière des deux pièces en T



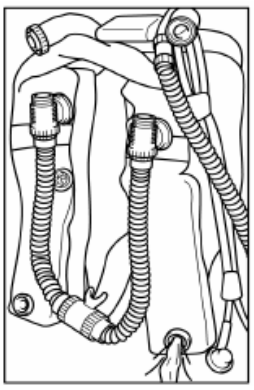
Vaporisez ou versez du désinfectant BUDDY Clean dans la pièce en T

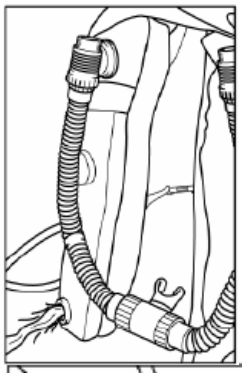


Avec l'embout fermé, utilisez un tuyau propre pour remplir les deux faux poumons avec de l'eau douce et chaude



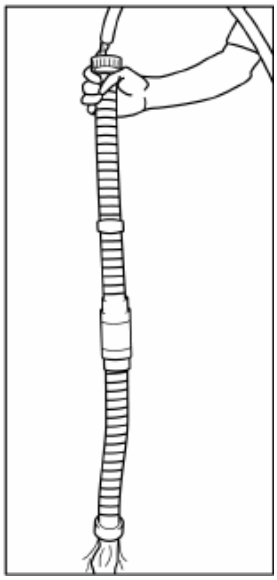
Dévissez les inflateurs en prenant garde de ne pas perdre les joints



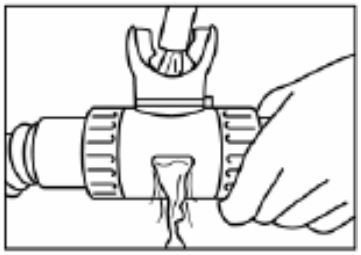


Répétez l'opération, en rinçant avec soin les faux poumons à l'eau courante.

Démontez les tuyaux et vaporisez ou versez du désinfectant dans le tuyau d'EVOLUTION



Utilisez un tuyau propre pour rincer à l'eau douce et chaude



Vaporisez l'embout avec du désinfectant et rincez avec soin. Cette opération se réalise l'embout ouvert et proche de la source d'eau.

Vérifiez toujours le fonctionnement anti-retour des soupapes après le nettoyage (voir chapitre 4.3).

13.5.5 Les sondes oxygène

Si, après la plongée, vous suspectez que de l'eau soit entrée dans le filtre alors l'unité ne doit PAS être stockée horizontalement. Le faire revient à inonder les sondes oxygène et le compartiment des piles. Si cela arrivait, la face avant des sondes devrait être nettoyée avec de l'eau chaude et douce, les piles enlevées, tout résidu retiré et le couvercle séché à l'air.

13.5.6 Remplacement des sondes oxygène

Les sondes oxygène sont des consommables et doivent être remplacées régulièrement. La vie d'une sonde varie en fonction de la température et de la PpO_2 à laquelle elle est exposée. Plus la sonde oxygène est exposée à une température ou une PpO_2 importante, plus sa durée de vie sera courte. Pour leur assurer une durée de vie raisonnable, il suffit de laisser les sondes oxygène à l'air libre, dans la tête du recycleur, à une température comprise entre 5°C et 25°C.

Important :

- A l'issue d'une journée de plongée, assurez vous que les sondes reposent à l'air libre et non sous une PpO_2 de 0,7 bar (la PpO_2 dans la boucle en fin de plongée).
- Utilisées dans un recycleur, les sondes oxygène devraient être remplacées tous les 12 à 18 mois.
- Chaque sonde oxygène dispose d'un code date, exemple : F6 = juin 2006
- Certains plongeurs remplacent les sondes une par une tous les 6 mois, d'autres remplacent les 3 sondes en même temps tous les 12 à 18 mois. Les deux méthodes fonctionnent.
- N'exposez PAS les sondes à des températures supérieures à 50°C

Merci de noter :

- Lorsque Ambient Pressure Diving effectue une maintenance sur l'électronique d'un recycleur, celui-ci ne peux quitter l'usine que si les 3 sondes oxygènes sont du bon modèle et ne sont pas périmées.

Il est extrêmement dangereux d'utiliser des sondes âgées de plus de 18 mois :

Une sonde oxygène produit du courant. Plus la PpO_2 est élevée, plus le courant produit est important et plus la tension de sortie en mVolt est importante (la différence de potentiel aux bornes du circuit).

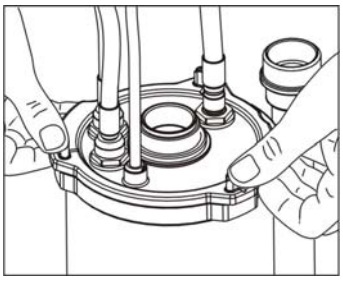
Toutes les sondes oxygène produisent un courant électrique qui finit par plafonner. Dans une sonde neuve, la tension atteint son maximum à environ 4 à 5 bars. A l'usage, l'anode en plomb se consomme et la tension du courant produit chute dans le temps. Dès que la tension maximale produite par une sonde atteint la valeur de 1.6, cela commence à nuire au fonctionnement du recycleur. Dès que cette valeur se situe en dessous du Setpoint, cela affecte l'ajout d'oxygène.

ATTENTION ! N'utilisez pas de vieilles sondes – n'utilisez jamais une sonde oxygène âgée de plus de 18 mois

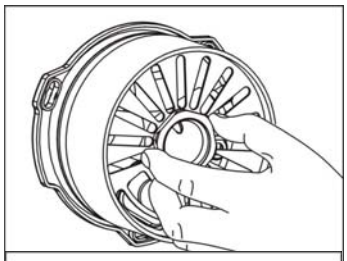
Pour vérifier simplement si la tension d'une cellule plafonne, ajoutez manuellement de l'oxygène et vérifiez que la valeur affichée à l'écran dépasse le Setpoint. Si c'est le cas, la sonde est valide, à l'instant du test.

ATTENTION ! Utiliser de vieilles sondes oxygène revient à jouer à la «roulette Russe». La sonde plafonnera à des seuils dangereux à l'avenir.

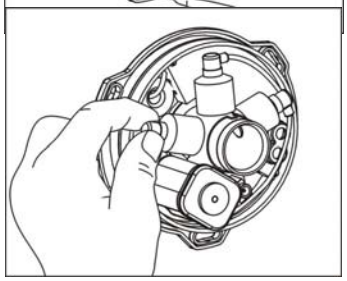
Voir : www.apdiving.com/videos



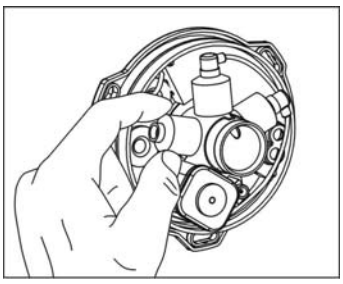
Pour remplacer les sondes oxygène, il faut retirer le filtre du recycleur.



Dévissez l'écrou de sécurité qui maintient le couvercle de la chambre de brassage et retirez le couvercle du tube central.



Retirez le capuchon bleu qui recouvre le connecteur et retirez le connecteur de la sonde (une traction directe).



Retirez la sonde en la dévissant (sens inverse des aiguilles d'une montre).

Les sondes oxygène sont parfois livrées avec un joint torique sur le fil M16, il n'est pas utile et peut être retiré.

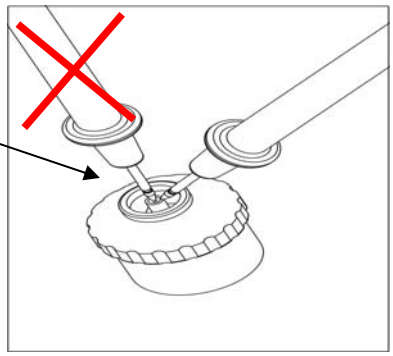
ATTENTION ! Seules les sondes oxygène APD10 fournies par Ambient Pressure Diving doivent être utilisées. La plupart des fabricants de sondes oxygène pensent qu'ils fabriquent des cellules de substitution identiques à celles utilisées dans l'EVOLUTION. Mais aucun d'entre eux n'a une compréhension totale des exigences requises pour l'EVOLUTION, qu'elles soit liées aux conditions du milieu, à la manière de les utiliser où aux exigences statiques et dynamiques d'une sonde en fonctionnement, de même que les exigences de compatibilité avec l'électronique VISION. C'est seulement après avoir subi des contrôles qualité supplémentaires chez Ambient Pressure, que les sondes oxygènes peuvent être déclarées comme «aptes pour le service ». Plusieurs accidents sont imputables au montage, par le plongeur, de sondes oxygène non fournies par Ambient Pressure Diving.

Remontage :
1) Revissez avec précaution la sonde de rechange dans son emplacement, en prenant soin de ne pas croiser les fils.

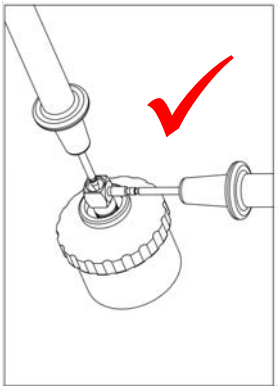
2) Si le plongeur souhaite mesurer la tension de sortie de la sonde, l'opération DOIT UNIQUEMENT être réalisée à l'aide de l'adaptateur approprié en mesurant la tension des sondes à travers les prises internes et externes. Chaque recycleur est livré avec un adaptateur.

ATTENTION ! La pointe du voltmètre ne doit pas être introduite dans le centre du connecteur de la sonde oxygène.

NE FAITES PAS CECI !
Vous allez endommager
le connecteur



Si vous devez mesurer la tension de sortie de la sonde oxygène, connectez un adaptateur à la sonde et positionnez votre voltmètre sur l'adaptateur. La prise central correspond au + et la prise centrale au -.



3) Enfoncez doucement le capuchon bleu sur le connecteur et à l'intérieur de la sonde en prenant soin de ne pas exercer de pression sur les câbles électriques.

4) Remettez en place le couvercle de la chambre de brassage, en vous assurant qu'il n'y ait aucun câble pris au piège et que le détrompeur soit aligné avec son repère sur le boîtier des sondes.

13.6 Le stockage

L'EVOLUTION doit être stocké verticalement ou reposant sur ses faux poumons. Si vous laissez le recycleur sur le dos à la fin de la plongée, vous risquez que de l'eau coule sur la sonde oxygène N°2. Cela peut créer un problème de sonde à la prochaine mise en marche et l'unité de contrôle oxygène ne rentrera pas en mode plongée, vous empêchant ainsi de plonger. La sonde N° 2 devra être démontée et séchée naturellement avant son utilisation. Des inondations répétées ou excessives diminueront la vie de la sonde.

La sonde oxygène peut être stockée jusqu'à -20 °C sans conséquence, à moins de subir des cycles de gel et dégel répétitifs, ce qui peut endommager l'étanchéité de l'électrolyte avec des possibilités de fuites. Des expositions ponctuelles jusqu'à 45 °C sont acceptables, bien que des expositions continuelles à de hautes températures réduiront la vie de la sonde.

Après le nettoyage, stocker l'appareil verticalement, à l'abri du soleil, avec le gilet et les faux poumons partiellement gonflés dans un environnement frais, (5-15 °C), sec et sans poussière. Evitez les expositions directes aux ultraviolets et à la chaleur.

13.7 Précautions lors de la manipulation d'oxygène haute pression

Attention : ouvrez les robinets oxygène lentement.

Utilisez seulement des composants propres et compatibles oxygène.

Assurez-vous qu'il n'y a pas de trace d'huile ou de graisse.

Voir Chapitre 13.5.3 pour des lubrifiants adaptés.

13.8 Intervalles d'entretien

L'entretien est une tâche continue avec tous les recycleurs et les utilisateurs doivent effectuer les opérations adéquates avant chaque plongée. De plus, certains éléments doivent être révisés périodiquement :

Bouteilles de diluant :
Fournies en tant que tel par l'usine, ces pièces sont préparées pour des qualités normales d'air et ne sont PAS spécialement préparées pour l'oxygène. La même remarque s'applique au robinet de conservation. L'inspection et les tests d'épreuves hydrauliques pour cette bouteille varieront pour chaque pays. Au Royaume Uni, les obligations actuelles demandent des inspections internes tous les 2 ans et demi avec un test hydraulique tous les cinq ans.

Bouteilles d'oxygène :
Livrées par l'usine, ces bouteilles ont été nettoyées pour une utilisation oxygène. Bien que la réglementation aux Royaume Uni demande une inspection interne tous les 2 ans et demi avec un test hydraulique tous les cinq ans, il est fortement recommandé de mener cette inspection interne chaque année.

1ers étages :
Les 1ers étages devraient être révisés par un magasin de plongée annuellement.

Auto Air:
L'Auto Air devrait être révisé annuellement par un magasin de plongée.

Les sondes oxygène :
La durée de vie des sondes oxygène variera d'une sonde à l'autre et d'un utilisateur à l'autre. Entre les plongées, la boucle respiratoire devrait être rincée à l'air. Laisser les sondes dans un environnement riche en oxygène raccourcit significativement la durée de vie des sondes. Les sondes devraient être remplacées tous les 12-18 mois. Elles devraient être remplacées dès qu'un signe de détérioration se fait connaître, indépendamment de son âge. En aucune façon vous ne devez utiliser des sondes au-delà de 18 mois à partir de leur date de fabrication. Les sondes oxygènes se dégradent continuellement et ont une durée de vie limitée, même dans un emballage étanche. Si vous possédez une sonde oxygène de rechange, elle devra être détruite 18 mois après la date de fabrication même si elle n'a pas été utilisée. Les sondes oxygène se détérioreront en quelques semaines si elles sont stockées dans un environnement riche en oxygène.

CHAPITRE 14

PROCEDURES D'URGENCES

14.1 Bail-Out (le secours)

Ne plongez jamais sans avoir une capacité suffisante de «bailout».

Lors d'une plongée, on utilise une faible quantité de diluant. Habituellement, seuls 30 ou 40 bars d'une bouteille de 3 litres seront consommés. La bouteille de diluant alimente en gaz les faux poumons pour maintenir leur volume à la descente, sert à des ajustements pendant la plongée, à gonfler le gilet et le vêtement étanche. (Si un Héliox est utilisé comme diluant, il est recommandé d'emporter une bouteille séparée pour gonfler le vêtement sec). Du fait de sa faible utilisation, la bouteille de diluant peut contenir suffisamment de gaz pour le bailout. Pour tirer parti de cet avantage, un Auto Air est fourni avec le gilet. L'Auto Air sert également de soupape de surpression si le 1er étage venait à fuir. Si l'Auto Air est retiré, il doit être remplacé par un matériel adapté ainsi qu'une soupape de surpression. Pour une respiration de secours à 6 mètres et à faible profondeur, un deuxième étage compatible oxygène peut être utilisé pour respirer à partir de la bouteille d'oxygène de 3 litres. Cependant, une vanne d'isolation doit être montée en position fermée, afin de prévenir toute fuite accidentelle à partir de ce 2ème étage mais aussi pour éviter que votre partenaire de plongée n'utilise pas accidentellement cet embout à une profondeur supérieure à 6 mètres.

Pour des plongées engagées à l'air ou aux mélanges, la quantité et le type de bailout doivent être revus. Par exemple, vous pouvez décider d'emporter une bouteille de 5 litres contenant un mélange fond, un Nitrox 40. ou choisir d'emporter deux bouteilles de 7 litres avec un montage latéral ou dorsal, l'une avec un mélange fond et l'autre avec un Nitrox 80. Selon le scénario de la plongée, il peut être préférable de placer le gaz de secours sur la ligne de mouillage. Le bailout est simplement un élément à prendre en compte lors de la planification de votre plongée, tout comme le choix des gaz. Assurez-vous de disposer de suffisamment de gaz respirables en circuit ouvert pour chaque étape de la plongée.

14.2 Procédures d'urgences

Que faites-vous en cas d'alerte MANQUE OXYGENE ?

Que faites-vous en cas d'alerte TROP OXYGENE ?

Que faites-vous en cas d'alerte PILE FAIBLE ?

Que faites-vous en cas de mauvais fonctionnement de la pile ?

Que faites-vous en cas d'inondation de la boucle respiratoire ?

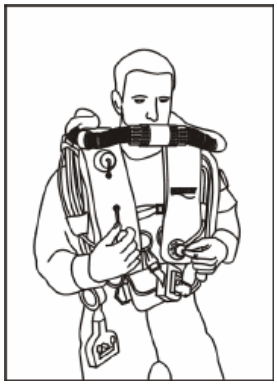
Que faites-vous en cas d'alerte ERREUR SONDE ?

En cas de doute, rincez avec le diluant et envisagez le passage sur le circuit ouvert de secours (bailout)

Que faites vous en cas d'alerte CNS/OTU ou ALERTE CO_2 ?

Remontez et abandonnez la plongée. Concernant le CO_2. le passage sur le circuit ouvert de secours est fortement recommandé.

14.3 Le rinçage diluant



Cette procédure très simple est la solution, bien que parfois temporaire, à la plupart des problèmes qui suivent. Si le niveau d'O_2 est trop faible, un rinçage diluant ramènera la PpO_2 à une valeur respirable. Si la valeur de la PpO_2 est trop importante, un rinçage diluera le taux d'oxygène. S'il y a de l'eau sur la sonde, le rinçage diluant facilitera son évaporation. Pour effectuer un rinçage diluant, actionnez l'inflateur de diluant pendant environ 10-15 secondes, tout en maintenant la soupape de surpression ouverte.

14.4 Sauvetage d'urgence d'un plongeur EVOLUTION inconscient

N'ENLEVEZ PAS l'embout. Rincer le système avec le diluant peut aider le plongeur à recouvrer la conscience. Un plongeur EVOLUTION compétent et expérimenté devrait être capable d'identifier le problème de son coéquipier et d'effectuer le bon geste. Par exemple, ouvrir la bouteille d'oxygène. Si l'origine du problème ne peut être identifiée alors une remontée assistée peut être amorcée, tout en rinçant régulièrement l'appareil de son coéquipier pour lui assurer de respirer un mélange viable dans la boucle.

14.5 Boucle respiratoire inondée

L'EVOLUTION est très indulgent avec les entrées d'eau. La conduite à tenir dépend grandement des circonstances qui ont généré ce problème ainsi que de la quantité d'eau qui est entrée.

Si vous avez juste échappé et repris l'embout sans le fermer, vous allez faire pénétrer de l'eau dans le faux poumon d'expiration. A condition que vous restiez relativement vertical vous devriez être capable de continuer la plongée en laissant l'eau à l'intérieur. Si vous continuez à descendre tête en bas ou à faire des pirouettes, alors l'eau du faux poumon finira par trouver son chemin, passera à travers le piège à eau et ira au fond du filtre. Cela se reconnaît à un bruit de gargouillis qui augmente lorsque vous vous penchez sur le côté droit. En fonction de la quantité d'eau qui est entrée, ce n'est pas trop grave. Vous devrez, cependant, vider l'eau à la fin de la plongée, sécher le filtre et changer la chaux.

Il y a un piège à eau au fond de la cartouche de chaux, mais l'eau peut éventuellement passer outre et imbiber les granulés de Sofnolime. Du fait de la présence de chicanes au sommet du filtre épurateur et du faux poumon inspiratoire, il y a peu de chances d'avoir un «cocktail caustique». Cependant, si vous inondez la Sofnolime, vous détecterez peut être un léger goût de craie dans le gaz inspiré. Si cette saveur devient évidente, conjuguée avec les gargouillis quand vous êtes penché sur la droite ainsi qu'une augmentation de la difficulté respiratoire, alors la plongée doit être annulée, le système séché et la chaux changée.

Des quantités importantes d'eau peuvent être chassées en dévissant la soupape de surpression à son minimum tout en augmentant la pression de la boucle respiratoire de manière à évacuer l'excès d'eau. Cela nécessite de la pratique et permet généralement de chasser l'eau vers le bas du filtre. Mettre la boucle sous pression entraîne une augmentation de la flottabilité et le plongeur doit palmer vers le bas ou se maintenir à quelque chose de significatif.

Si de l'eau arrive par le tuyau d'EVOLUTION, c'est en général dû à la présence d'eau résiduelle dans le faux poumon après un lavage. Revenir à une position tête haute doit permettre de respirer normalement.

Si vous avez un doute, utilisez la procédure de secours (bailout) !

14.6 Contrôle manuel de la PpO_2

La PpO_2 peut être maintenue dans une fourchette viable pour l'organisme par l'ajout d'O_2 ou de diluant. Le gaz peut provenir des bouteilles embarquées dans le recycleur ou de bouteilles additionnelles connectées aux inflateurs manuels situés sur les faux poumons.

14.6.1 Ajout manuel d'O_2 et méthode de rinçage à l'oxygène

Pour peu que l'affichage fonctionne, on peut facilement maintenir la valeur de la PpO_2 en ajoutant manuellement de l'O_2 par de brèves impulsions.

Avec de la pratique, il est possible de maintenir une PpO_2 constante sans regarder la console, mais cela implique de mesurer les intervalles entre les injections d'oxygène ou de compter le nombre de respirations. Cependant, cette technique demande une pratique importante et ne fonctionne que lorsque la profondeur reste constante. Cette technique est jugée assez dangereuse.

Pour effectuer un rinçage rapide d'oxygène (à 6 mètres ou à faible profondeur), pressez l'inflateur d'oxygène pendant plusieurs secondes tout en purgeant le gaz par l'embout. Effectuez quelques respirations et répétez le rinçage. C'est une méthode très rapide, facile à effectuer et qui n'affecte pas la flottabilité.

14.6.2 Ajout manuel de diluant

Pour peu que l'affichage fonctionne, la PpO_2 peut facilement être maintenue en ajoutant manuellement du diluant par de brèves impulsions. Du fait de l'ajout d'un gaz inerte dans la boucle respiratoire, comme pour l'ajout d'oxygène, le gaz doit être évacué de la boucle respiratoire pour maintenir une flottabilité neutre.

Conserver une PpO_2 viable est très facile lorsque l'on ajoute du diluant, même sans affichage de PpO_2. Cela demande de la pratique pour être efficace mais c'est une procédure simple. Entraînez-vous, tout en surveillant l'affichage de la PpO_2 dans une piscine peu profonde avec de l'air comme diluant, en commençant par expirer par le nez toutes les 3 respirations puis ajoutez de l'air pour vous permettre de respirer à partir des faux poumons. Lors des entraînements, les plongeurs peuvent s'apercevoir en surveillant leur PpO_2 qu'ils peuvent expirer moins fréquemment mais, s'il vous plait, souvenez-vous de l'avertissement suivant :

ATTENTION ! Il est très important de compter le nombre de cycles respiratoires entre chaque expiration. Pratiquez d'abord à faible profondeur, avec un effort modéré, puis vous le transposerez à toutes les profondeurs. Ne l'expérimentez pas d'abord à grande profondeur pour l'appliquer ensuite à faible profondeur. Si, en procédure de secours, vous utilisez l'EVOLUTION en mode semi fermé, il est important que la teneur en oxygène du diluant puisse être suffisante pour vous maintenir en vie jusqu'à la surface. Prenez garde à utiliser un diluant contenant au moins 15 % d'oxygène.

14.6.3 Utiliser l'EVOLUTION comme un recycleur oxygène pur

Il est facile de maintenir manuellement une teneur importante d'oxygène en surveillant la PpO_2 mais si l'affichage est éteint ou s'il ne fonctionne pas, il est alors possible d'utiliser à 6 mètres ou à plus faible profondeur l'EVOLUTION comme un recycleur oxygène pur. La technique consiste à rincer entièrement l'azote de la boucle respiratoire pour qu'il ne reste plus que de l'oxygène (y compris dans les poumons du plongeur), puis d'injecter manuellement de l'oxygène lorsque le volume des faux poumons diminue.

ATTENTION ! Cette technique est potentiellement très dangereuse et ne doit pas être tentée sans un entraînement approprié. Elle doit être pratiquée tout en surveillant l'affichage de la PpO_2. Le rinçage complet de la boucle respiratoire à l'oxygène doit être fait soigneusement. Si de l'azote reste présent dans la boucle, il y a alors un risque important pour que le plongeur perde connaissance par hypoxie. La plupart des Marines ont des accidents chaque année parce que le plongeur n'a pas réalisé correctement le rinçage à l'oxygène lorsqu'il utilise un recycleur à oxygène pur. Une attention particulière doit être portée à la technique de rinçage oxygène.

A la profondeur de 5 mètres ou moins, sélectionner un Setpoint Bas (0.7 bar), expirez par le nez jusqu'à ce que le volume des faux poumons diminue, empêchant ainsi la prochaine EVOLUTION. Ajoutez de l'oxygène dans les faux poumons pour rendre possible la prochaine EVOLUTION. Faites quelques respirations, et répéter ce processus encore 3 autres fois. Par la suite, ajoutez de l'oxygène lorsque le volume des faux poumons a suffisamment diminué et qu'il rend la respiration légèrement difficile. Ajoutez juste assez d'oxygène pour pouvoir respirer. En parallèle, surveiller l'affichage de la PpO_2. Avec de la pratique vous serez capable de maintenir une PpO_2 à peu près constante.

CHAPITRE 15

BRIEFING AVEC LES EQUIPIERS EN CIRCUIT OUVERT

15.1 Le plongeur en recycleur - ce qui peut arriver, ce qu'il faut faire
(Auteur : Stephen Bird)

GENRALITES
La plongée en recycleur circuit fermé (CCR) comporte des différences avec celle en circuit ouvert (OC), mais également des similitudes.

A LA SURFACE - Une fois de retour en surface, et pour n'importe quel type d'incident, le plongeur en recycleur doit être traité de la même façon qu'un plongeur en circuit ouvert. Cela inclus tous les symptômes de la maladie de décompression, les problèmes respiratoires et tout autre accident liés à la plongée. L'emploi d'un circuit fermé ne dispense pas d'un traitement en caisson hyperbare.

EN IMMERSION - Le plongeur recycleur aura des attitudes sensiblement différentes de celles du plongeur en circuit ouvert. Ce que vous remarquerez (et qu'il est normal que vous remarquiez) :

- La flottabilité : le plongeur en recycleur contournera les objets plutôt que de passer au dessus.
- Les vérifications de l'unité de contrôle : le plongeur en recycleur vérifiera les unités de contrôles toutes les 30 secondes, ceci est essentiel pour surveiller le bon fonctionnement de l'équipement.
- Les bulles : habituellement il n'y en a pas. Exceptions faites des manœuvres de vidage du masque, d'ajustements de la flottabilité et toujours lors des remontées.
- L'activité : à la descente et à la remontée, le plongeur en recycleur semblera occupé, ce sont des instants où il y a beaucoup de tâches à réaliser, une fois la profondeur d'évolution atteinte, seule la vérification des unités de contrôles reste manifeste.

VERIFICATIONS AVANT LA PLONGEE – Pour le plongeur en recycleur, les vérifications d'usages effectuées avec son partenaire concernant la flottabilité et les gaz sont les mêmes que celles en circuit ouvert, excepté que la source de gaz (celle du circuit fermé) fait l'objet d'une procédure de vérification particulière. Cette routine guidée par l'unité de contrôle implique une vérification complète du système qui se termine par 3 minutes de test respiratoire.

CARNET DE PLONGEE - On inscrit essentiellement les mêmes informations que le plongeur en circuit ouvert, mais la consommation de gaz sera d'environ de 1 litre/minute pour la bouteille d'oxygène et est négligeable pour la bouteille de diluant qui est principalement utilisée pour s'équilibrer et pour le secours (bailout). Donc les informations complémentaires qui doivent être notées sont la quantité d'oxygène, la quantité du diluant, l'utilisation du filtre épurateur et le Setpoint de PpO_2.

ELEMENTS QU'UN COEQUIPIER EN CIRCUIT OUVERT DEVRAIT CONNAITRE
Savoir ouvrir et fermer l'embout du circuit fermé, savoir injecter manuellement du diluant et de l'O_2. (mais en principe, conserver ce dernier bien à l'écart), et reconnaître les symptômes d'une hypoxie, d'une hyperoxie et d'une hypercapnie. Ceci fait partie de la formation du niveau plongeur sportif BSAC et au-delà, mais n'est probablement pas approprié en dessous du niveau de PADI Rescue Diver.

15.2 Problèmes connus, causes et solutions

Le tableau suivant liste les problèmes généralement connus, leur cause probable ainsi que la solution en circuit fermé et si besoin, l'assistance de l'équipier. Il faut noter que presque tous les problèmes peuvent être résolus par un plongeur en circuit fermé compétent sans basculer sur la solution de secours en circuit ouvert (bailout), mais cette possibilité reste toujours possible. Pour un équipier en détresse, presque tous les problèmes peuvent être résolus par un rinçage au diluant, mais encore une fois la possibilité d'utiliser le circuit ouvert de secours à l'aide de son gaz embarqué ou de son octopus existe. En règle générale :

EN CAS DE DOUTE, BAILOUT

PROBLEME	CAUSES	SOLUTION RECYCLEUR	SOLUTION CIRCUIT OUVERT
MANQUE OXYGENE	Solénoïde bloqué fermé	Utilisez l'injection manuelle d'O_2	Rinçage diluant ou option de bailout/octopus, puis injectez du diluant tous les 3 respirations en regagnant la surface.
	Bouteille O_2 fermée	Ouvrez la bouteille	Rinçage diluant ou option de bailout/octopus, vérifiez l'ouverture de la bouteille d'O_2 et regagnez la surface
	Bouteille O_2 vide ou pas d'accès à l' O_2	Rinçage diluant, puis utilisez le diluant en mode semi fermé	Rinçage diluant ou option de bailout/octopus, puis injectez du diluant toutes les 3 respirations en regagnant la surface
	Remontée rapide	Ajout manuel d' O_2 ou rinçage diluant, ralentissez la vitesse de remontée	Rinçage diluant, ralentissez la remontée, option de bailout/octopus, puis injectez du diluant toutes les 3 respirations en regagnant la surface
TROP OXYGENE	Solénoïde coincé ouvert	Rinçage diluant et fermez la bouteille d'O_2. Utilisez le robinet de conservation pour injecter l'O_2	Rinçage diluant et fermez la bouteille O_2. option de bailout/octopus, puis injectez du diluant toute les 3 respirations en regagnant la surface
	Injection manuelle d'O_2 accidentelle	Rinçage diluant	Rinçage diluant, option de bailout/octopus, puis regagnez la surface
	Descente rapide	Rinçage diluant et ralentissez la descente	Rinçage diluant, option de bailout/octopus, puis regagnez la surface
PERTE TOTALE DE L'ELECTRONIQUE	Entrée d'eau, piles à plat, un élément cassé, etc.	Rinçage diluant, puis utilisez le diluant en mode semi fermé	Rinçage diluant ou option de bailout/octopus, puis injectez du diluant tous les 3 respirations en regagnant la surface
INONDATION ET COCKTAIL CAUSTIQUE	Entrée d'eau dans le filtre	Passer en mode circuit ouvert (bailout)	Option de bailout/octopus puis regagnez la surface

CHAPITRE 16

GARANTIE

L'EVOLUTION est garanti pour le premier acheteur pendant les 12 mois qui suivent la date d'achat.

Conditions:

Toute opération sous garantie doit être autorisée par Ambient Pressure Diving Ltd. Avant de retourner l'appareil et pour quelque raison que ce soit, veuillez s'il vous plait téléphoner pour avis. Si une réparation en usine est nécessaire, l'appareil devra être retourné, assurance et port payé, avec une copie du bon d'achat, directement à l'usine et NON AU MAGASIN DE PLONGEE.

1) Une mauvaise utilisation, des négligences ou des modifications annulent toute garantie.

2) Cette garantie n'est pas transférable.

Vos droits ne sont pas affectés.

Exclusions :

1) Les piles ne sont pas couvertes par la garantie.

2) Les sondes ne sont pas couvertes pas la garantie. Elles doivent être remplacées tous les 12-18 mois ou plus fréquemment en fonction de la PpO_2 à laquelle elles sont soumises.

3) La couleur des enveloppes des faux poumons, même noire, passera dans le temps – surtout si elles sont soumises à un fort ensoleillement.

4) Les sacs intérieurs des faux poumons ne sont pas couverts contre les perforations.

5) Si un puissant produit désinfectant est utilisé, il peut endommager les enveloppes internes.

Tous les produits sont vendus en acceptant le fait que seule la réglementation Anglaise s'applique en cas de réclamation de garantie et de responsabilité liée au produit, indépendamment de l'endroit où le produit a été acheté ou a été utilisé.

CHAPITRE 17

RECOMMANDATIONS IMPORTANTES

A FAIRE : **connaître en permanence sa PpO2 !**

A FAIRE : lire complètement les instructions du manuel avant d'utiliser l'EVOLUTION.

A FAIRE : exécutez les vérifications adéquates avant chaque plongée (CHAPITRE 9).

A FAIRE : utilisez des gaz de qualité plongée.

A FAIRE : l'entretien après plongée, et en particulier le nettoyage et la désinfection de la boucle respiratoire.

A FAIRE : faire entretenir annuellement l'EVOLUTION par une personne compétente.

A FAIRE : assurez l'ensemble de votre équipement de plongée.

A FAIRE : conservez une trace de l'utilisation de l'appareil, en particulier de la chaux, des piles et des sondes oxygène.

A FAIRE : assurez-vous de l'utilisation de pièces d'origine pour la réparation de l'EVOLUTION.

A FAIRE : entraînez-vous dans une piscine pour vous familiariser à la manipulation de l'appareil.

A FAIRE : manipulez avec précaution la chaux et stockez la dans un emballage sec et hermétique.

A FAIRE : utilisez seulement les piles adaptées et jetez-les dès qu'elles sont usées.

A FAIRE : lors de vos déplacements, emmenez des piles et des sondes de rechange.

A FAIRE : connectez le bleu avec le bleu lorsque vous rebranchez les tuyaux respiratoires

NE PAS FAIRE : **respirer sur la boucle sans avoir allumé l'électronique ni vérifié sa PpO_2**
NE PAS FAIRE : **ignorer les alertes**
NE PAS FAIRE : remonter trop rapidement
NE PAS FAIRE : descendre trop rapidement. La PpO_2 risque d'atteindre des seuils dangereux
NE PAS FAIRE : mélanger les accessoires diluant et oxygène
NE PAS FAIRE : utiliser de l'huile ou de la graisse silicone. Utilisez seulement de la graisse compatible oxygène
NE PAS FAIRE : réutiliser la Sofnolime
NE PAS FAIRE : remplir partiellement la cartouche de Sofnolime
NE PAS FAIRE : tenter de prolonger la vie des sondes oxygène en les stockant dans un sac étanche ou dans un gaz inerte
NE PAS FAIRE : recharger les piles
NE PAS FAIRE : remplir la bouteille oxygène avec du Nitrox
NE PAS FAIRE : remplir la bouteille de diluant avec des gaz purs tels que l'hélium ou l'azote
NE PAS FAIRE : déconnectez les tuyaux de l'Auto Air. S'il fuit, fermez la robinetterie et vérifiez la moyenne pression.

CHAPITRE 18

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Plage des pressions atmosphériques : 700 - 1050 mbar

Pile (Lithium 6v) :	La marque recommandée est Fujitsu Lithium 6 volt, type CRP2. A l'utilisation, cette pile a démontré une capacité supérieure à celle d'autres marques, assurant un bon fonctionnement du solénoïde dans les seuils de tension gérés par l'électronique et pour une durée de vie supérieure.
Gilet de stabilisation :	Bouée de type «wing» d'une flottabilité de 16 kg.
Filtre à CO_2 :	2.1 kg de Sofnolime, granulométrie 797 Des micros filtres empêchent la poussière de pénétrer dans les tuyaux respiratoires. Les pièges à eau éliminent pratiquement tout risque de «cocktail caustique».
Volume des faux poumons :	Médium - 11.4 litres (5.7 litres par faux poumon) Large - 14 litres (7 litres par faux poumon)
Bouteilles :	Deux bouteilles acier d'une capacité de 2 litres, une pour l'oxygène et une pour le diluant (M25x2. 3/4" NPSM-USA)

Limites de profondeur :

40 m	profondeur max. avec un diluant air
100 m	profondeur max. à laquelle tous les paramètres de fonctionnement du recycleur sont connus : la résistance au CO_2, le contrôle de l'oxygène et le travail respiratoire.
100 m	limite de la norme CE
110 m	profondeur max. à laquelle le travail respiratoire a été testé avec un diluant Trimix.
150 m	profondeur max. à laquelle le travail respiratoire a été testé avec un diluant Héliox.
160 m	profondeur à laquelle tous les composants sont testés sous pression lors d'essais d'homologation – pas lors de la production.

ATTENTION : plonger au delà de 100 m comporte les risques complémentaires suivants

Au delà de **100 m :**	résistance au CO_2 inconnue
Au delà de **100 m :**	décompression intégrée invalide
Au delà de **110 m :**	Travail respiratoire avec un diluant Trimix inconnu
Au delà de **130 m :**	Imprécision du profondimètre
Au delà de **150 m :**	Travail respiratoire avec un diluant Héliox inconnu
Au delà de **160 m :**	Intégrité de la structure des éléments inconnue – la cavité aérienne du beeper pourra éventuellement imploser et d'autres éléments peuvent tomber en panne.

Conception :	montage type sac à dos, avec deux faux poumons positionnés par dessus les épaules
Dimensions :	650 mm (H) x 450 mm (l) x 230 mm d'épaisseur (hors harnais/faux poumons et gilet de stabilisation) 650 mm (H) x 450 mm (l) x 350 mm environ d'épaisseur (avec le harnais, les faux poumons et le gilet de stabilisation)
Précision d'affichage :	± 0.05 bar
Résolution de l'affichage :	0.01 bar
1er étage (Oxygène) :	Moyenne pression - de 7.5 à 8.0 bars
1er étage (Diluant) :	Moyenne pression - de 9.0 à 9.5 bars
Harnais :	harnais réglable et disponible en 4 tailles : Small, Medium, Large et X-Large.
Déséquilibre Hydrostatique:	<1.0 kPa (10 mbar) dans toutes les positions.
Contrôle de l'oxygène :	Deux valeurs de Setpoints que l'on peut basculer de Bas à Haut et de Haut à Bas, aussi souvent que nécessaire, sous l'eau comme en surface.
Sondes Oxygène :	3 sondes galvaniques, APD10
Plage du Setpoint oxygène (Bas) :	de 0.5 à 0.9 bar
Plage du Setpoint oxygène (Haut) :	de 0.9 à 1.5 bar
Seuil d'alerte MANQUE OXYGENE : 0.4 bar	
Seuil d'alerte TROP OXYGENE :	1.6 bar
Langues :	L'électronique VISION est disponible en Allemand, Hollandais, Italien, Espagnol, Portugais, Français et en Anglais. Pour utiliser une de ces langues, demandez un fichier de mise à jour à l'usine et rechargez le dans l'EVOLUTION à l'aide de l'interface fournie avec le logiciel APD Communicator.

Température de fonctionnement du recycleur : de + 4 °C à + 32 °C

Stockage de courte période à l'air libre (quelques heures): - 10 °C à + 50 °C

Stockage de longue période : + 5 °C à + 20 °C

La température de fonctionnement du recycleur a été déterminée suite aux essais de durée CO_2 réalisés à 4 °C (±1). En dessous de cette température, la performance de l'absorbant de CO_2 n'a pas été vérifiée par l'expérience. Si l'unité est stockée à une température inférieure à 0 °C, l'absorbant de CO_2 et l'électronique nécessitent d'être progressivement réchauffés avant utilisation dans une pièce chaude ou en immergeant le recycleur monté avec l'embout fermé (pour l'étanchéité de la boucle) jusqu'à ce que la température de l'unité atteigne celle de la température ambiante. En dessous de 0 °C les cristaux liquides des consoles gèlent. Ils se solidifient, deviennent noirs et sont inutilisables. L'eau est un composant essentiel des réactions chimiques qui fixent le CO_2 (la Sofnolime est composée d'environ 17 % d'eau). En dessous du point de congélation, la première réaction chimique où le CO_2 et l'eau réagissent pour produire de l'acide carbonique ne peut pas se produire. Si vous utilisez la méthode de pré respiration pour réchauffer la Sofnolime, elle doit être effectuée à terre et sous surveillance.

Durée de vie des sondes oxygène :	18 mois
Durée de vie d'un recycleur inutilisé :	Quand il est conservé selon les recommandations BS3574, l'espérance de vie est de 7 ans (à cause des tuyaux et des joints).
Poids avec la chaux :	Avec une taille Médium pour les faux poumons et le harnais : 24.4 kg Avec une taille Large pour les faux poumons et le harnais : 24.7 kg

Sofnolime

Durée de vie de l'emballage : reportez-vous aux indications constructeurs

Granulométrie: 1 - 2.5 mm Sofnolime 797 – Qualité plongée

Stockage : La Sofnolime doit être conservée dans un emballage étanche, dans un environnement sec et une température constante (idéalement entre 0 et 35 °C). Le stockage à des températures élevées peut réduire l'efficacité et la durée de vie du matériel. Le stockage à des températures inférieures à 0 °C doit être évité.
La Sofnolime correctement stockée doit maintenir sa capacité d'absorption pendant 5 ans.

La Sofnolime ne doit pas être stockée dans un endroit où elle peut être soumise à :

1) un fort ensoleillement.
2) un contact avec d'autres éléments chimiques.
3) un contact avec l'eau.
4) des conditions atmosphériques avec des concentrations plus importantes en gaz acides que la normale.

Transport : La Sofnolime contient moins de 3.5 % d'hydroxyde de sodium et n'est donc pas classée comme corrosive.[1,2] Les bidons de Sofnolime n'ont pas besoin d'être repérés avec une signalisation de risque particulier et ils peuvent être expédiés par la route, la mer ou les Airs comme des produits non dangereux.

Protection Personnelle : La Sofnolime est moyennement alcaline et des précautions doivent être prises pour éviter le contact avec la peau ou les yeux et pour ne pas respirer les poussières.

Exposition accidentelle : si les granulés sont renversés, ils doivent être balayés ou aspirés et il faut s'en débarrasser de manière appropriée. Le reste doit être abondamment rincé. La Sofnolime usagée contient des restes alcalins mais peut être déposée dans un endroit approprié.

Ambient Pressure Diving Ltd se réserve le droit de modifier ces données sans préavis.

Remarques :

1. Les recommandations sur les transports de matières dangereuses, UN Forth Edition révisée, 1986.

2. CPL Regulations Authorised Approved List, Health and Safety Commision, UK, 2nde édition, 1988

CHAPITRE 19

DANGERS PROVOQUES PAR DES MODIFICATIONS UTILISATEUR

1) Ne remplacez **PAS** les 1ers étages par des 1ers étages les avec chambre d'isolation sèche. Ces 1ers étages avec chambre sèche sont surcompensés et la moyenne pression augmente plus que la pression ambiante. Ceci empêche le fonctionnement de l'électrovanne et le gaz peut s'échapper par la soupape de surpression (l'Auto Air).

2) N'utilisez **PAS** de colle ou d'adhésif pour étanchéifier le petit capuchon bleu des sondes oxygène. Ceci empêcherait l'équilibre des pressions et provoquerait une lecture erronée de la PpO_2.

3) Ne remplacez **PAS** l'embout par un embout dont l'écartement de la mâchoire est plus petit. L'épaisseur de l'embout détermine l'écartement de la mâchoire. Si vos dents ne sont pas suffisamment écartées, l'effort respiratoire sera très important. Ceci peut retenir le CO_2 de façon très importante, ce qui peut augmenter la susceptibilité à la narcose, à la toxicité à l'oxygène ou aux ADD.

4) Si vous remplacez l'Auto Air, il faudra utiliser un 2ème étage avec clapet aval. De plus, si vous utilisez un produit comme le «flow stop» d'APD ou «l'anti free flow» de les, il vous faudra prévoir une soupape de surpression sur le 1er étage (comme la RB17 - 14 bars).
Remarque : Une soupape RB17 équipe d'origine le 1er étage du diluant de l'EVOLUTION.

CHAPITRE 20

ACCIDENTS MORTELS EN PLONGEE

«Que les plongeurs meurent en circuit ouvert ou en recycleur, ils meurent pour la même raison : ils manquent de vigilance ou ils ont dépassé les limites d'utilisation de leur matériel !»

Prenons quelques exemples :
a) Beaucoup de plongeurs sportifs en circuit ouvert meurent par manque d'air, beaucoup paniquent en surface, ne peuvent s'y maintenir et se noient. Que s'est-il passé ? Le problème vient-il de la panne d'air ou tout simplement d'un manque de préparation ou de connaissance pour faire face à la situation. La réponse est évidemment les deux, mais fondamentalement le problème est le manque de conscience des limites du matériel : la réserve de gaz aurait du être mieux contrôlée pendant la plongée et ce scénario aurait du être envisagé en préparant la plongée. Dans cet exemple elle/il aurait dû larguer sa ceinture de plombs en surface ou gonfler le gilet à partir d'une seconde source d'air. Le choix de l'équipement devait donc être modifié, le plongeur devait être capable d'utiliser le bon matériel et y être mentalement préparé. Ce dernier point peut facilement s'améliorer par la pratique, la pratique et la pratique.
b) De plus en plus de plongeurs tek en circuit ouvert meurent par une combinaison de facteurs comme le sur lestage ou la respiration d'un mauvais gaz, que ce soit en profondeur ou à proximité de la surface
c) Certains se mettent à l'eau sans ouvrir leur bouteille du fait d'un manque de préparation de l'équipement ou du fait d'un manque d'entraînement et n'arrivent pas à utiliser leur second détendeur.
Les exemples «circuit ouvert» ci-dessus surviennent 20 à 30 fois par an pour le seul Royaume Uni !

Les recycleurs offrent de nouvelles possibilités mais également de nouvelles limites dont le plongeur doit être conscient.

Les exemples suivants sont les raisons concrètes pour lesquelles les plongeurs meurent en recycleur :

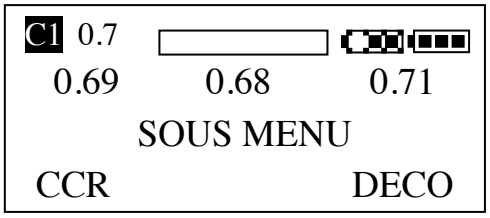
1) Dépassement de la durée d'utilisation de l'absorbant de CO_2.
2) Mauvais assemblage de l'équipement suivi par une mauvaise surveillance du/des système(s).
3) Choix d'équipements inappropriés. Ex : flexible de la combinaison étanche positionné sous les faux poumons, rendant impossible la déconnexion en cas de débit continu. Nouveau sous-vêtement bloquant le fonctionnement de la soupape de surpression de la combinaison étanche.
4) Ne pas allumer les consoles, suivi d'une absence de la surveillance du système.
5) Utiliser un diluant à faible teneur en oxygène et le respirer à proximité de la surface en circuit ouvert ou au travers de la boucle sans s'assurer que le système fonctionne et qu'il ajoute de l'oxygène.
6) Ignorer les alertes.
7) Ne pas remarquer la présence massive de bulles, ne pas surveiller la pression des gaz, ne connaître qu'une seule méthode de bailout : le bailout en circuit ouvert est inutilisable si vous n'avez pas de gaz dans la bouteille !

Cette liste n'est pas exhaustive mais elle donne une indication sur la nécessité d'être «vigilant». Connaître les limites de l'équipement, comment il est supposé fonctionner, s'il fonctionne comme prévu, être à l'écoute de vos sensations : vous faites aussi partie de la boucle. Pratiquez et pratiquez jusqu'à ce que vous puissiez atteindre toutes les boucles et les robinetteries. Réfléchissez à tous les scénarios de problèmes de manière à être mieux préparé mentalement à y faire face s'ils surviennent.

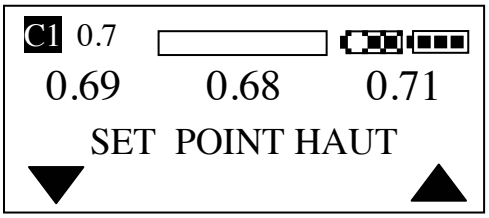
Si vous avez conscience de tout cela, les recycleurs sont plus sécurisants que les circuits ouverts ; ils vous donnent plus de temps pour résoudre les problèmes avant qu'ils ne deviennent mortels.

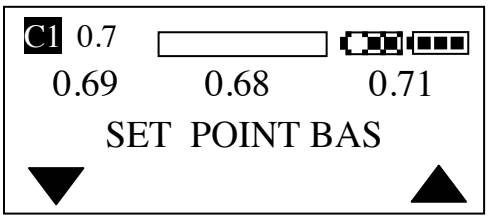
ANNEXE 1A

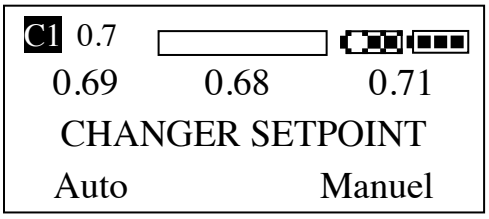
Menus Surface

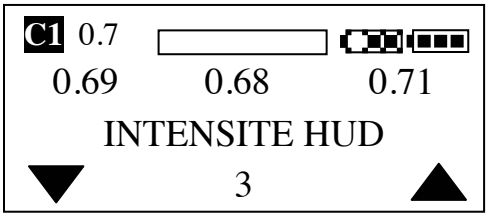


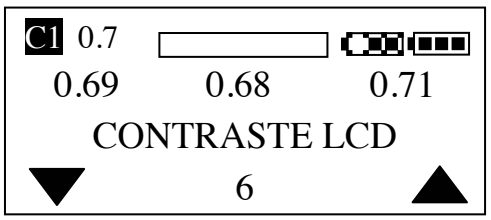
CCR

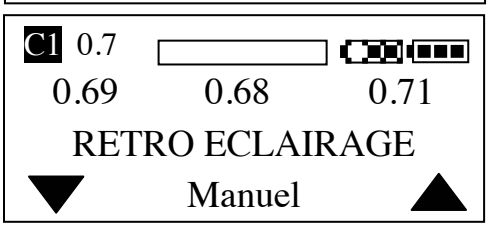


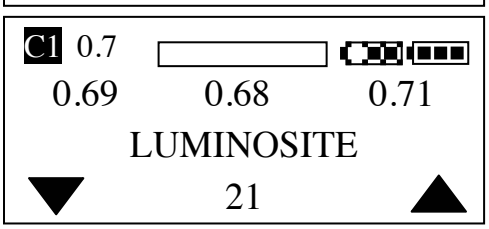


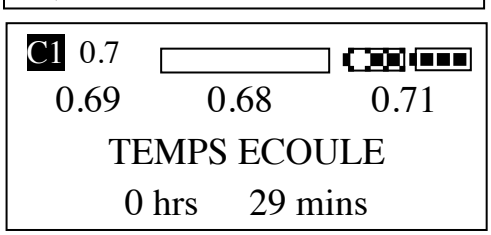








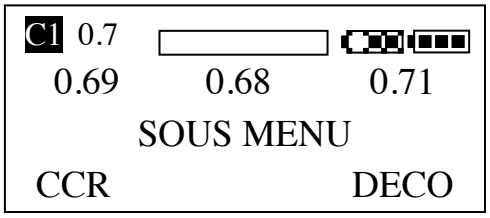


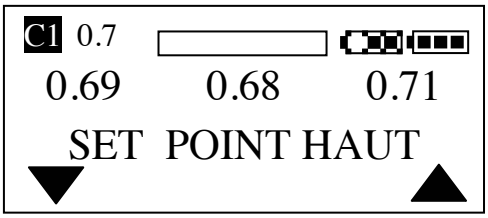


DECO

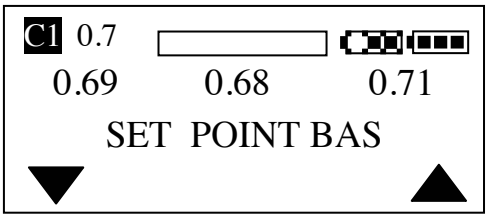
Le menu DECO varie selon les versions de décompression (Trimix, Nitrox ou profondimètre).

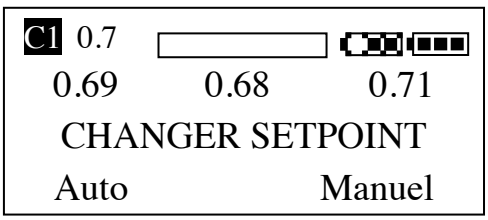
ANNEXE 1B
MENU DECO Surface – Trimix Version

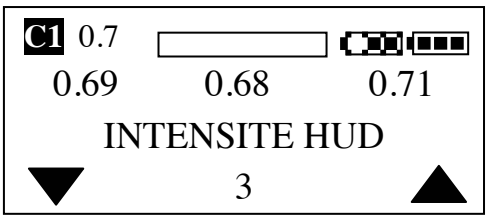


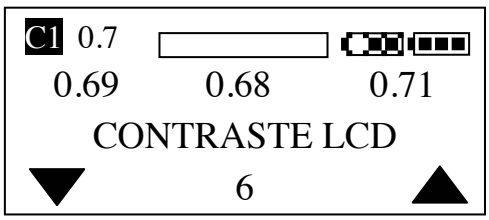


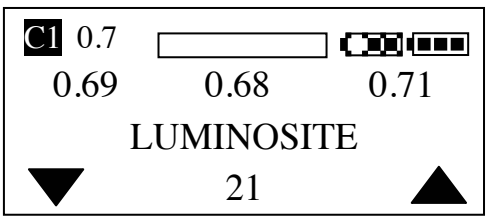
Le menu DECO varie selon les versions de décompression (Trimix, Nitrox ou profondimètre).

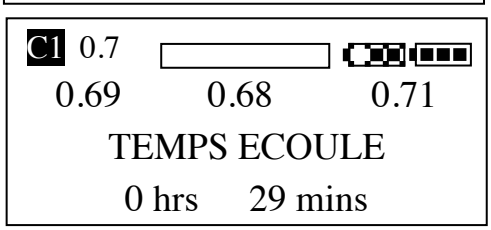




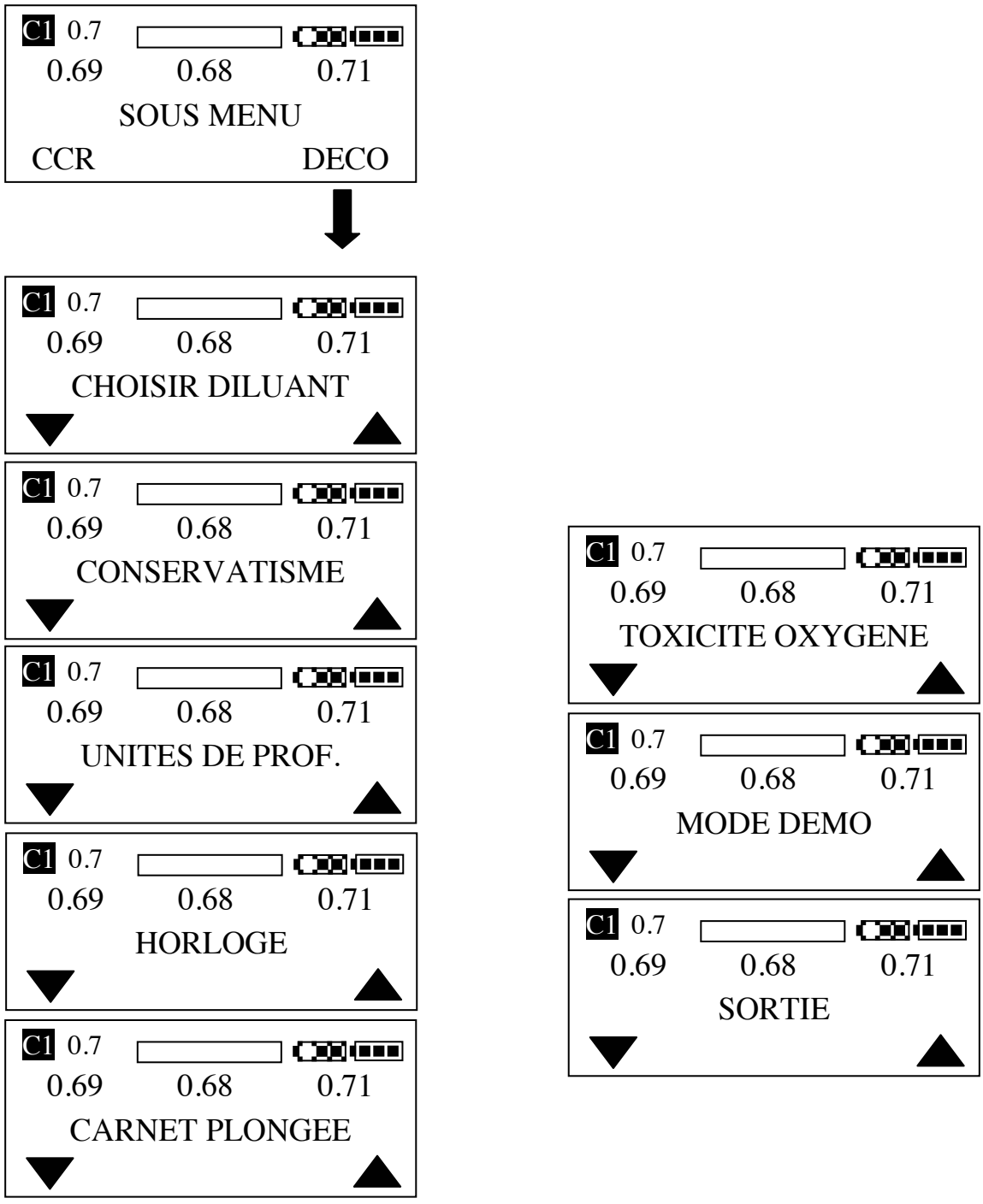




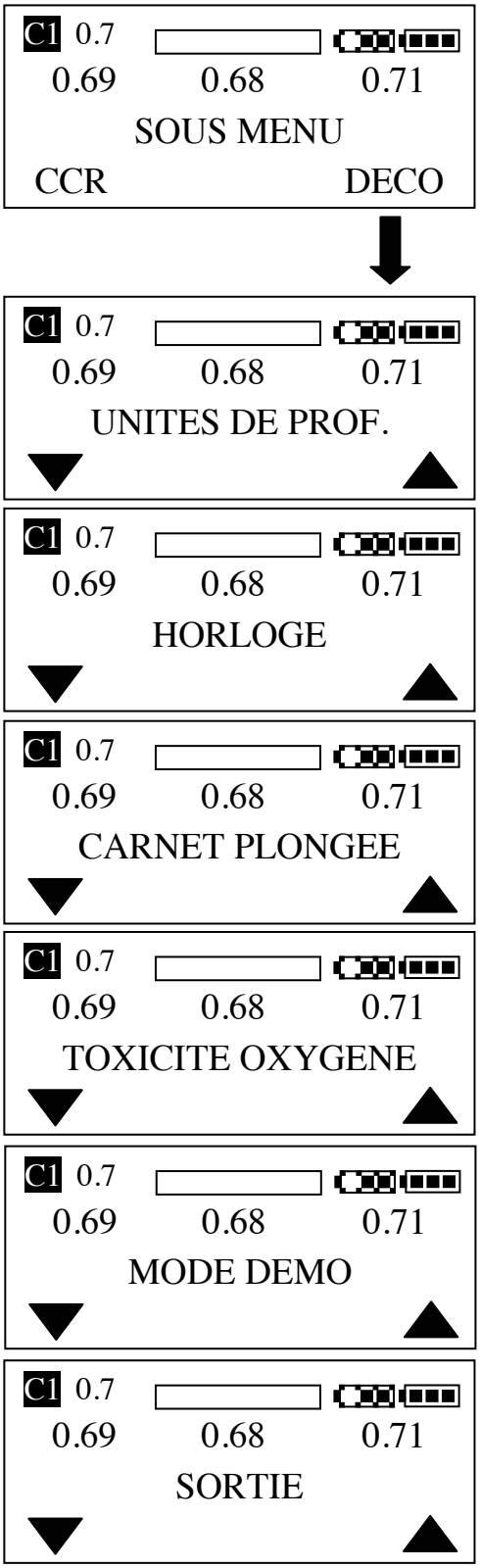




ANNEXE 1C
MENU DECO Surface – Nitrox Version



ANNEXE 1D
MENU DECO Surface– Dive Timer Version



ANNEXE 2
Vérifier la pureté de l'oxygène (lorsque la qualité du gaz n'est pas garantie)

Chapitre A

Il est possible d'analyser le gaz avec un analyseur d'oxygène indépendant qui aura été étalonné avec de l'oxygène pur. Cependant, lorsqu'on voyage, il y a peu d'intérêt à emporter un analyseur avec soi alors qu'il y en a déjà 3 dans l'EVOLUTION. Avant le départ, Etalonnez les sondes de l'EVOLUTION avec une source de gaz connue et une fois arrivé à destination, choisissez NON à toutes les demandes d'étalonnage. Dans le cas d'une alerte d'étalonnage obligatoire (ETALONNEZ !), répondez NON (mais reportez-vous au chapitre B ci dessous).

Rinçage à l'Oxygène :

Ouvrez l'embout et maintenez enfoncé l'inflateur manuel oxygène, situé sur le faux poumon d'expiration. Lorsque la lecture des sondes est stabilisée, ce qui prend environ 20 secondes d'injection continue, enregistrez la valeur des sondes qui s'affiche sur la console. Lorsque le système est rincé avec l'oxygène local, chacune des trois sondes affichera une valeur égale au pourcentage d'oxygène multiplié par la pression ambiante. Si on connaît la valeur de la pression ambiante, alors on peut en déduire la valeur exacte du pourcentage d'oxygène en procédant ainsi :

$$\frac{\text{Pression ambiante (bar)} \times \text{Pourcentage d'oxygène dans la bouteille}}{100} = PpO_2 \text{ affichée}$$

Si : la PpO_2 affichée = 0.85
Pression ambiante = 1036 mbar (1.036 bar)
Gaz fourni = inconnu = Z

$$\frac{1.036 \times Z}{100} = 0.85$$

$$Z = \frac{0.85 \times 100}{1.036}$$

Z = 82 % (en surface)

On peut effectuer la plongée en utilisant les paramètres issus de l'étalonnage précédent ou on peut re-étalonner l'appareil en lui indiquant le pourcentage d'oxygène réel contenu dans le gaz utilisé. Pour re-étalonner, éteignez l'unité de contrôle puis rallumez-la. Lorsque vous plongez avec moins de 100 % d'oxygène, le contrôle de la flottabilité sera plus difficile du fait d'un temps d'injection supérieure car cela peut demander plus de temps à l'unité de contrôle pour atteindre les Setpoints demandés.

Si la pression ambiante ou la qualité du gaz n'est pas connue, supposez que la pression ambiante est de 1 bar et calculez le pourcentage d'oxygène du gaz fourni :

1.0 x Z = 0.85 donc Z = 0.85/1.0 = 0.85

Quelle que soit la méthode choisie, la valeur affichée sera de 0.85 bar ; ce qui est la bonne valeur car les sondes qui indiquent cette mesure ont été récemment étalonnées. Le problème, avec cette dernière méthode, est que si il y a un changement de pression atmosphérique à cause des conditions climatiques ou parce que vous avez choisi de faire quelques plongées en altitude, il sera alors impossible de se fier à la précision du système. Il vous faudra interpréter les données : par exemple savoir que la PpO_2 réelle est inférieure à celle affichée (dans le cas d'un déplacement en montagne) et prévoir la décompression en conséquence en se rappelant qu'une baisse de 50 mbar (0.05 bar) de la pression ambiante, implique que la PpO_2 vaut 0.05 bar de moins que celle indiquée.

ANNEXE 3

Auto test – Questions et Réponses

a. **Quels sont les risques sont encourus lors de la mise à l'eau ?**

Le risque le plus important est de sauter à l'eau avec les unités de contrôles éteintes. Pour vérifier que tout est opérationnel, jeter un rapide coup d'œil aux écrans et vérifier que les valeurs changent lorsque vous respirez. Il n'est pas rare que des plongeurs sautent à l'eau sans avoir ouvert le diluant et sans s'être assurés que l'inflateur soit bien connecté. Pressez toujours l'inflateur du diluant avant de sauter. Si en même temps, vous regardez le manomètre du diluant, vous pouvez vérifier que la robinetterie est suffisamment ouverte (si l'aiguille descend lorsque vous pressez l'inflateur vous devez ouvrir davantage la bouteille.

b. **Quels sont les risques encourus pendant le déplacement en surface avant la plongée ?**

Se déplacer en surface peut demander des efforts importants. Si la bouteille d'oxygène est vide ou fermée ou que le solénoïde est défectueux, le taux d'oxygène peut chuter très rapidement. Il est indispensable de surveiller la teneur en oxygène chaque minute.

c. **Que constate t-on concernant la PpO_2 à la descente ?**

La PpO_2 va augmenter pendant la descente.

d. **Combien de fois devez-vous vous attendre à un déclenchement du solénoïde à la descente ?**

Il est rare qu'il fonctionne pendant la descente. Il fonctionne seulement lorsque la PpO_2 descend en dessous de la valeur du Setpoint. L'augmentation de la pression ambiante maintient la PpO_2 au-delà du Setpoint de 0.7bar, empêchant ainsi le solénoïde de s'ouvrir.

e. **Au-delà de 23 mètres quelle serait la conséquence de rester sur le Setpoint bas (0.7 bar) ?**

En dessous de 23 mètres et en comparaison avec un circuit ouvert, le plongeur est plus sujet à la narcose et a plus de décompression à effectuer ! Ceci est particulièrement dangereux si la décompression du plongeur est basée sur un Setpoint de 1.25 bar.

f. **Une fois au fond, à quelle fréquence le solénoïde doit fonctionner et quelle est la durée d'injection de l'oxygène ?**

A une profondeur stabilisée, l'unité de contrôle injecte seulement la quantité d'oxygène que vous métabolisez, donc vous devez vous attendre à de courtes injections toutes les 30 secondes environ. Plus vous êtes profond, plus les injections seront courtes et plus l'intervalle sera long. Donc si vous entendez une longue injection d'oxygène, regardez l'affichage.

g. **Quel est l'impact sur la PpO_2 lorsqu'on ajoute du diluant dans la boucle, par exemple après un vidage de masque ?**

L'ajout de diluant diminue la PpO_2 si l'unité fonctionne normalement à 1.3 bar. L'importance de la diminution varie avec la profondeur.

h. **Si un rinçage diluant est effectué à :**

10 m quelle sera la valeur de la PpO_2 dans la boucle?	0.42 bar
20 m quelle sera la valeur de la PpO_2 dans la boucle?	0.63 bar
30 m quelle sera la valeur de la PpO_2 dans la boucle ?	0.84 bar
40 m quelle sera la valeur de la PpO_2 dans la boucle ?	1.05 bar

i. **A quelle fréquence devez vous vérifier votre PpO_2 une fois au fond ?**

Une fois par minute.

j. **Pourquoi est-ce important de vérifier votre PpO_2 avant la remontée ?**

Lors de la remontée, la PpO_2 va chuter. Si vous avez une faible PpO_2 dans la boucle, le simple fait de monter de 3 m peut être suffisant pour faire chuter la PpO_2 et entraîner une perte de connaissance.

k. **Lors de la remontée, combien de fois devez vous vous attendre à un fonctionnement du solénoïde, pendant combien de temps et quelles seront les variations avec la vitesse de remontée ?**

Lors de la remontée la PpO_2 chute parfois jusqu'à 0.2 bar. Pour compenser ceci, le solénoïde fonctionne plus longtemps. Typiquement, vous pouvez entendre 3 secondes d'injection et 6 secondes d'intervalle. Lors de remontées rapides, la PpO_2 chute plus rapidement, cependant, le solénoïde fera des injections plus longues mais toujours avec 6 secondes d'intervalle.

Pour plus de questions téléchargez à partir du site www.apdiving.com les «questions de Fred».

ANNEXE 4
Tables de décompression

La table ci-dessous est issue de DDPlan.
Une version du programme de décompression de DDPlan est téléchargeable à partir du site www.drogon.net

Le générateur de tables DDPlan est un excellent produit, qui minimise grandement les risques d'erreur lors de la planification des plongées.

Vitesse de remontée : 10 m/min
Temps de plongée = départ de la surface au départ du fond

La décompression est une science inexacte. Toutes les formules et tables du marché, y compris celle ci, ne peuvent garantir que l'utilisateur ne fera pas un accident de décompression. Effectuez la plongée la plus profonde en premier et évitez les plongées avec un profil yo-yo.

Paramétrage de la PpO2 à 1.3 bar (imprécision maximale : PpO_2 = 1.25 bar)					**Bail out en circuit ouvert** Air, avec un changement de gaz pour de l'oxygène pur (99%) à 4,5 m. En supposant une défaillance de l'EVOLUTION lors de la dernière minute de plongée		
DEPTH	**BOTTOM TIME**	**9 m**	**6 m**	**4.5 m**	**9 m**	**6 m**	**4.5 m**
20 m	140						2
	150						3
	170						4
25 m	60						3
	70			5			6
	80			7			8
	90			9			11
	100			12			13
	120			16		1	17
30 m	30						3
	40			6			5
	50			9		1	9
	60			13		1	12
	70			17		3	16
35 m	30			8		1	6
	40		1	12	1	3	10
	50		5	13	4	4	15

ANNEXE 5
Fiche technique du produit Buddy Clean

Paragraphe A – Identification produit

Nom commercial :	Désinfectant/Nettoyant Buddy Clean
Utilisation du produit:	Désinfection et nettoyage des surfaces difficiles
Composition chimique :	Amine Tertiaire Halogéné

Paragraphe 1B – Identification fournisseur

Nom et adresse :	Ambient Pressure Diving Ltd. Water-ma-Trout Industrial Estate Helston, Cornwall, UK. TR13 0LW
N° de téléphone :	01326 563834
N° de fax :	01326 573605

Paragraphe 2 – Ingrédients dangereux

Ingrédients dangereux :	Aucun
Pourcentage par poids :	Non applicable
LD50 of Material:	> 4000 mg/kg

Paragraphe 3 – Caractéristiques physiques

Etat physique :	Liquide
Apparence & Odeur:	Incolore ou légèrement coloré. Disponible en vert avec parfum citron
Taux d'évaporation :	Comme l'eau
Point d'ébullition :	110 ^{O}C
Point de congélation :	-20 ^{O}C
% Volatilité :	> 95 %
Solubilité dans l'eau (20 ^{O}C):	Soluble
pH :	environ 5
Masse volumique :	1.02 @ 20 ^{O}C

Paragraphe 4 – Caractéristiques d'inflammabilité & d'explosion

Inflammabilité :	Ininflammable
Si oui, dans quelles conditions :	Aucune

Paragraphe 5 – Caractéristiques de réactivité

Stabilité chimique :	Stable
Incompatibilité :	Il peut perdre ses qualités de désinfectant si mélangé avec des substances fortement alcalines
Décomposition dangereuse des produits :	peut provoquer des fumées irritantes en brûlant

Paragraphe 6 – Propriétés toxicologiques

Exposition :	Niveau du risque
– Contact avec la peau :	Faible : si concentré peut agir comme un dégraissant doux pour les peaux sensibles
– Contact avec les yeux :	Faible : causera des irritations non importantes
– Inhalation aiguë :	Faible : pas de risque important
– Inhalation chronique :	Faible : pas de risque important
– Ingestion :	Faible : une ingestion importante peut causer des irritations dans la bouche, la gorge et le système digestif

Paragraphe 7 – Mesures préventives

Equipement de protection personnelle :	Rien d'obligatoire
Protection des yeux :	Eviter le contact avec les yeux
Procédure en cas de renversement et de fuites :	Épongez ou rincez à grande eau
Procédures de manipulation :	Normes industrielles
Recommandations de stockage :	Conservez au sec entre 0 et 30 ^{o}C

Paragraphe 8 – Les premiers secours

Mise en garde :

Inhalation:	Non toxique : évitez l'inhalation de longue durée du liquide concentré. Respirez à l'air libre.
Contact avec les yeux :	Rincez les yeux à l'eau. Consultez un médecin si nécessaire.
Contact avec la peau :	Lavez la zone touchée avec du savon et de l'eau.
Ingestion :	NE PAS faire vomir. Donnez de grandes quantités d'eau ou de lait. Consultez un médecin.

Paragraphe 9 – Concentration

Buddy Clean est une solution concentrée qui doit être diluée :

Dilution :	Légèrement sale 1 % Très sale 2 % en laissant tremper pendant 20 minutes.

Si utilisé dans les circuits respiratoires, rincez soigneusement à l'eau courante et laissez sécher

BUDDY Clean n'est pas homologué FDA pour une utilisation aux Etats-Unis ; Silent Diving Systems LLC (www.silentdiving.com) doit être consulté pour connaître les désinfectants homologués aux USA.

ANNEXE 6
Sofnolime Transportation Declaration

MOLECULAR PRODUCTS LTD
MILL END
THAXTED
ESSEX CM6 2LT
ENGLAND

We hereby certify that the Soda Lime (Sofnolime) manufactured by

Molecular Products Ltd contains less than 4% (Four Per Cent) Caustic Soda (NaOH)

is classified as non-hazardous and that it is not restricted for transport.

The label showing the corrosive symbol is a label for use of the product – not for transport.

A Harding, Despatch Co-ordinator
For Molecular Products Ltd

Page laissée blanche intentionnellement

ANNEXE 7

Trimix

Il s'agit SEULEMENT d'un guide, pour signaler les limites du matériel. L'intention de ce manuel n'est pas d'apprendre à l'utilisateur de plonger en utilisant un diluant préfabriqué à base d'hélium, une formation spécifique doit être suivie pour cela, mais il est essentiel de préparer un diluant adapté en terme de profondeur équivalente narcose (END) et une PpO_2 comprise entre 1.0 et 1.2 bar au cas où le diluant viendrait à être respiré au fond en circuit ouvert ou rincé manuellement dans la boucle respiratoire.

Considérations liées au Setpoint :
La valeur maximale du Setpoint doit être de 1.3 bar. Eviter d'utiliser un Setpoint plus élevé. Si un Setpoint plus élevé est utilisé, l'alarme TROP OXYGENE sera déclenchée occasionnellement – plus vous êtes profond plus grande est la quantité de molécules d'oxygène injectée par le solénoïde. De plus, un Setpoint élevé durant l'évolution au fond donne un avantage minimal en terme de décompression alors qu'il réduit significativement la marge de sécurité liée à la toxicité de l'oxygène.

Considérations liées au diluant :
Il y a trois considérations à prendre en compte lorsque l'on choisi le diluant :

1) la PpO_2 du diluant à la profondeur maximale d'évolution ne doit pas dépasser 1.3 bar pour permettre des rinçages diluant efficaces. Une valeur de PpO_2 de 1.0 à 1.2 bar est courante.

2) la PpN_2 du diluant agit sur la narcose et influence la densité du gaz dans la boucle respiratoire. Une densité importante augmente la résistance respiratoire et réduit la durée d'utilisation du filtre. Une augmentation de la résistance respiratoire augmente la rétention de CO_2 qui augmente à son tour les effets de la Narcose, la toxicité oxygène et l'accident de décompression. Une PpN_2 de 3.16 bar est adaptée jusqu'à 70 m. Au-delà de 70 m, la PpN_2 doit être réduite : exemple une PpN_2 de 2.68 bars est adaptée jusqu'à 100 m. La table ci-dessous indique les possibilités de mélanges Trimix et Héliair adaptés.

Profondeur	END	Max. PN_2	PO_2	Trimix, (O_2/Hélium)	Héliair, (O_2/Hélium)
50	30	3.16	1.3	"21:26"	"15:29"
60	30	3.16	1.3	"18:36"	"13:37"
70	30	3.16	1.3	"16:44"	"11:45"
80	28	3.002	1.3	"14:52"	"10:52"
90	26	2.844	1.3	"13:59"	"9:58"
100	24	2.686	1.3	"11:64"	"7:67"

3) le plongeur doit emporter un diluant viable lorsqu'il respire en circuit ouvert à la surface. Les mélanges fond ne sont PAS respirables en surface. Il est donc évident qu'une bouteille supplémentaire avec un pourcentage d'oxygène supérieur doit être disponible et toutes les précautions dans la configuration et le repérage doivent être prises afin de s'assurer que le plongeur ne puisse respirer par le 2ème étage du diluant fond alors qu'il se trouve près de la surface.

ANNEXE 8

Obligation de licence d'exportation

Le recycleur EVOLUTION est un produit «sensible» et, qu'il soit neuf ou d'occasion, il faut une licence d'exportation s'il est expédié à l'extérieur du pays d'utilisation.

Il existe une dérogation à cette obligation précisée dans une note de catégorie 8A002q.
En septembre 2003, le département de l'industrie Britannique précisait ce qui suit :

Chapitre 8A 002q : Les appareils de plongée sous-marine autonome, semi fermés ou fermés (recycleurs). *Note : 8A002q ne concerne pas un appareil individuel destiné à une utilisation privée, lorsqu'il accompagne l'utilisateur*.

Pour obtenir les informations les plus récentes : http://www.dti.gov.uk/export.control/

Chaque pays est susceptible d'avoir ses propres règles en matière d'exportation et les utilisateurs devront s'y conformer pour eux-mêmes.

ANNEXE 9

Directive RoHS et conformité DEEE

Directive RoHS (restriction de l'utilisation de substances dangereuses dans les équipements électroniques)

Directive RoHS

Ambient Pressure Diving Ltd. s'est engagé à respecter toutes les lois et les réglementations, y compris la directive (RoHS) de l'Union Européenne concernant la restriction de l'utilisation de certaines substances. Cette directive limite l'utilisation de substances dangereuses dans les équipements électroniques. L'entreprise continue à œuvrer dans le sens d'une réduction de l'utilisation de matériaux RoHS dans ses produits qui sont soumis à cette directive, sauf dans les cas où il est reconnu qu'il n'existe pas d'autre alternative technique.

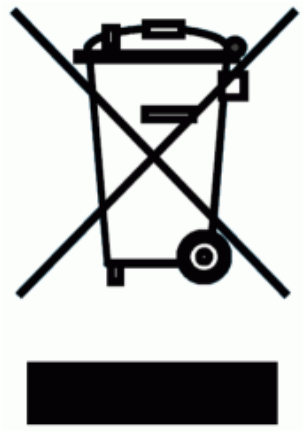
Conformité DEEE

Le 27 janvier 2003, le Parlement Européen et le conseil de l'Union Européenne ont publié la directive 2002/96/CE ou DEEE (Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques). L'objectif de cette directive est de stopper l'augmentation du volume des matériels électriques et électroniques dans les sites d'enfouissement des déchets.

Ambient Pressure Diving Ltd. a procédé à une évaluation de ses produits concernés par la 4ème catégorie de la directive DEEE. Comme imposé par la législation, le symbole de la « Poubelle sur roues» est apposé ou inséré dans le manuel d'utilisation pour tout article concerné et commercialisé dans l'Union Européenne après le 13 Août 2005. Ambient Pressure Diving Ltd. utilise le symbole de la norme EN 50419:2005 CENELEC. La barre noire certifie que le produit en question a été mis sur le marché après le 13 août 2005.

Traitement des déchets électriques et électroniques

En fin de vie des produits concernés, les clients devraient retourner les déchets électriques et électroniques fabriqués par Ambient Pressure Diving Ltd à l'entreprise de manière à ce qu'ils soient recyclés et traités de manière appropriée. N'importe quel composant électrique ou électronique remplacé par l'usine lors d'une réparation sera traité de manière appropriée par l'entreprise.



ANNEXE 10

Vérifications avant la plongée

Effectuez les vérifications et cochez la case appropriée avant la plongée	✓
Analysez la bouteille de diluant et d'O_2	
Vérifiez les pressions des bouteilles de diluant et d'oxygène, assemblez les dans l'unité remplissez les si nécessaire.	
Assurez vous du bon fonctionnement des robinetteries et du système de secours ?	
Vérifiez la moyenne pression oxygène (7.5 bars). Si la pression est supérieure, le solénoïde peut ne pas s'ouvrir, si la pression est inférieure le solénoïde peut ne pas se fermer.	
Vérifiez le fonctionnement des soupapes anti-retour de l'embout et reconnectez les pièces en «T»	
Vérifiez le fonctionnement de l'embout et la direction du gaz dans les tuyaux annelés, l'expiration devant se faire vers l'épaule droite du plongeur.	
Réalisez les tests de surpression et dépression (voir le chapitre 1.14)	
Vérifiez la durée d'utilisation de la chaux sodée. En cas de doute refaites le plein avec de la chaux neuve.	
Allumez l'unité de contrôle et passer en Mode Plongée	
Vérifiez le bon fonctionnement de l'unité de contrôle	
Vérifiez le bon étalonnage des sondes O_2	
Vérifiez que le niveau des piles est compatible avec la plongée envisagée	
Rincez avec l'air et vérifiez le déclenchement de l'alerte MANQUE OXYGENE et du beeper	

Phase de pré respiration

Avant de vous immerger, les vérifications de pré respiration suivantes doivent être menées afin de s'assurer du bon fonctionnement du recycleur.

	✓
Assurez vous du bon fonctionnement des inflateurs de diluant et d'oxygène (et de l'ADV, si présent), regardez les manomètres (si la pression chute, ouvrez davantage la robinetterie).	
Vérifiez le bon fonctionnement du bailout	
Sélectionnez le Setpoint Bas	
Assurez vous que la PpO_2 chute rapidement lorsque vous expirez dans la boucle et vérifiez le changement de valeurs des sondes	
Vérifiez que l'unité de contrôle oxygène fonctionne correctement en maintenant le Setpoint pendant un minimum de 3 minutes	
Vérifiez que l'absorbant de CO_2 fonctionne correctement (soyez attentifs aux symptômes de l'hypercapnie)	
Assurez vous que le bon diluant soit sélectionné	
Si le changement de Setpoint est paramétré sur AUTO, assurez vous que la profondeur de changement soit compatible avec la plongée planifiée	
Assurez vous que les paramètres de conservatisme (Nitrox) ou les facteurs de gradient (Trimix) soient appropriés pour la plongée prévue.	
Assurez vous que les deux faux poumons soient bien ajustés avec les attaches rapides.	
Vérifiez que l'embout soit complètement ouvert. Une ouverture partielle laissera entrer l'eau.	

Vérifications en immersion et procédures importantes

	✓
Une fois dans l'eau et avant de descendre, assurez vous que l'unité de contrôle oxygène fonctionne.	
Demandez à votre partenaire de vérifier l'absence de bulles à 6 mètres sur votre équipement. Il est plus facile d'annuler la plongée à 6 m et de faire surface pour résoudre n'importe quelle fuite.	
Ajoutez du DILUANT à la descente. Il est dangereux de confondre les inflateurs de diluant et d'oxygène. Ajouter de l'oxygène entraînera un pic important de PpO_2 dans la boucle respiratoire.	
Une fois au fond ou avant 20 m, permutez sur le Setpoint Haut. Si AUTO est sélectionné, assurez au fond que l'unité a bien permuté sur le Setpoint Haut.	
Assurez vous que le Setpoint Haut soit maintenu pendant toute la plongée et qu'il est compatible avec la décompression prévue.	
Lors de la remontée, purgez le gaz en excès en tirant sur la soupape de surpression ou expirez autour de l'embout ou par le nez. A 4 mètres maximum, revenez sur le Setpoint Bas.	
CONNAISSEZ VOTRE PpO_2 À CHAQUE INSTANT !	

Après la plongée

	✓
Positionnez l'unité verticalement ou légèrement basculée sur ses faux poumons. NE LA LAISSEZ PAS reposer sur sa coque.	
Retirez l'embout et les tuyaux annelés en dévissant la pièce en «T», videz l'eau si nécessaire, rincez à l'eau courante et assurez vous du bon fonctionnement des soupapes anti-retour avant de stocker le recycleur.	
Evacuez toute eau présente dans le bas du filtre.	
Evacuez l'excès d'humidité dans la tête du filtre en la secouant (légèrement) et laissez la sécher à l'air libre. Une fois sèche, remontez le filtre.	
Ne laissez pas le recycleur au soleil (protégez le avec une serviette s'il n'y a pas d'ombre)	
Laissez les robinetteries ouvertes jusqu'à la fin de la journée de plongée	
Réalisez l'entretien d'après plongée : Rincez les faux poumons, l'embout, les robinetteries et le gilet avec de l'eau courante.	